TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PEMBESIAN *BOX CULVERT*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta)

(ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY LEVELS IN BOX CULVERT CONCRETING WORK)

(*Case Study Solo-Yogyakarta Toll Road Development*)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Ahmad Alfasina
20511147

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PEMBESIAN *BOX CULVERT*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta)

(ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY LEVELS IN BOX CULVERT CONCRETING WORK)

(Case Study Solo-Yogyakarta- Toll Road Development)

Disusun oleh:

Ahmad Alfasina
20511147

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 31 Juli 2024

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing I	Penguji I	Penguji II
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM.	**Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM.**	**Ir. Tri Nugroho S., S.T., M.T.**
NIK: 005110101	**NIK: 155111310**	**NIK: 195110502**

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

12/8/2024

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng). IPM.
NIK: 095110101

CS Scanned with CamScanner

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian Program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemui seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 31 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Alfasina

20511147

Scanned with CamScanner

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

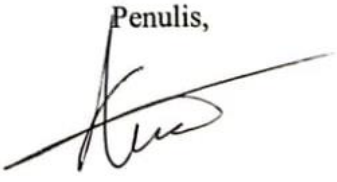
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segenap rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert.*

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak kendala yang ada, namun berkat kritik, saran, serta dukungan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan lebih mudah. Berkaitan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM. selaku dosen penguji I dan Bapak Ir. Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T. selaku dosen penguji II dalam Sidang Tugas Akhir.
4. Semua pihak instansi terkait yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengambil data di proyek dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 31 Juli 2024

Penulis,



Ahmad Alfasina

20511147

Scanned with CamScanner

HALAMAN DEDIKASI



Tugas akhir ini saya dedikasikan kepada:

1. Allah SWT karena telah memberikan kesehatan, keberuntungan, kemudahan, serta rezeki kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, dan kakak adik saya yang telah memberikan saya do'a, semangat, cinta, kasih sayang, dan berkorban untuk saya dari segi materil dan waktu.
3. Seorang perempuan mngntmblk yang telah memberikan saya dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Semua teman-teman di dalam Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2020 maupun di luar, yang selalu memberikan semangat dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	III
KATA PENGANTAR	IV
HALAMAN DEDIKASI	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR LAMPIRAN	XII
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	XIII
ABSTRAK	XIV
ABSTRACT	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Tinjauan Umum	12
3.2 Proyek	12
3.3 Manajemen Proyek Konstruksi	13
3.4 Produktivitas dan Tenaga Kerja	14
3.4.1 Pengertian Produktivitas	14
3.4.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	15

3.4.3 Tenaga Kerja 23
3.5 Metode Pengukuran Produktivitas 24
3.5.1 *Work Sampling* 25
3.5.1.1 Pengertian Metode *Work Sampling* 25
3.5.1.2 Pendekatan Metode *Work Sampling* 27
3.6 Analytical Hierarchy Process 29
3.6.1 Pengertian Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) 29
3.6.2 Kelebihan dan Kekurangan dari Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 31
3.6.3 Tahapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 32
3.6.4 Expert Choice Profesional 39
3.6.4.1 Tahapan Penggunaan *Expert Choice* 40
3.7 Pekerjaan *Box Culvert* 50
BAB IV METODE PENELITIAN 54
4.1 Tinjauan Umum 54
4.2 Objek dan Subjek Penelitian 54
4.3 Pengumpulan Data 55
4.4 Teknik Pengumpulan Data 56
4.4.1 Wawancara 57
4.4.2 Observasi 57
4.4.3 Kuesioner 58
4.5 Pengolahan Data 59
4.5.1 Analisis Tingkat Produktivitas 59
4.5.2 Analisis Faktor Produktivitas 60
4.6 Diagram Alir 61
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 62
5.1 Pelaksanaan Penelitian 62
5.2 Pekerjaan Pembesian *Box Culvert* 63
5.3 Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja 65
5.3.1 Pelaksanaan Pengamatan 65
5.3.2 Data Durasi Hasil Pengamatan Aktivitas Tenaga Kerja 66

5.3.3 Perhitungan Nilai LUR *(Labour Utilization Rate)* 69
5.4 Analisis Faktor yang Paling Mempengaruhi Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja 72
5.4.1 Indikator yang Digunakan 72
5.4.2 Hasil Penilaian Responden 73
5.4.3 Perhitungan Nilai Bobot setiap Indikator 74
5.4.3 Nilai Rata – Rata Penilaian dari Responden 82
5.4.4 Perbandingan Perhitungan Nilai Bobot 85
5.5 Pembahasan 87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 93
6.1 Kesimpulan 93
6.2 Saran 93
DAFTAR PUSTAKA 95
LAMPIRAN 98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka 9
Tabel 3. 1 Matriks Perbandingan 34
Tabel 3.2 Skala Perbandingan Berpasangan 34
Tabel 3.3 Matriks Perbandingan Berpasangan 35
Tabel 3.4 Matriks Penjumlahan Tiap Kolom 36
Tabel 3.5 Matriks Normalisasi 36
Tabel 3.6 Matriks Perhitungan Bobot 36
Tabel 3.7 Perhitungan Bobot Vektor 37
Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Vektor Konsistensi 38
Tabel 3.9 Nilai Acak *Random Index* 39
Tabel 5.1 Kelompok Jenis Kegiatan Pekerjaan Pembesian *Box Culvert* 65
Tabel 5.2 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-1 67
Tabel 5.3 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-2 68
Tabel 5.4 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-3 68
Tabel 5.5 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-4 69
Tabel 5.6 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-5 69
Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai LUR 71
Tabel 5.8 Matriks Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 1 75
Tabel 5.9 Matriks Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 1 76
Tabel 5.10 Matriks Normalisasi Responden 1 77
Tabel 5.11 Matriks Perhitungan Bobot Responden 1 77
Tabel 5.12 Matriks Perhitungan Bobot Vektor Responden 1 78
Tabel 5.13 Matriks Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 1 80
Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Pembobotan dari Responden 81
Tabel 5.15 Perbandingan Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 1 85
Tabel 5.16 Perbandingan Nilai Bobot Responden 2 86
Tabel 5.17 Perbandingan Nilai Bobot Responden 3 86
Tabel 5.18 Perbandingan Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 4 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Contoh Struktur Hierarki AHP 33
Gambar 3.2 Halaman Pertama Aplikasi *Expert Choice* 40
Gambar 3.3 *Window* Penyimpanan 41
Gambar 3.4 *Window Goal Description* 41
Gambar 3.5 *Window* Ruang Kerja 42
Gambar 3.6 Goal, Kriteria, dan Alternatif 42
Gambar 3.7 *Window Participants* 43
Gambar 3.8 *Adding Participants* 43
Gambar 3.9 *List of Participants* 44
Gambar 3.10 Mengganti *List of Participants* 44
Gambar 3.11 Tampilan *Verbal Comparisons* pada Kriteria 45
Gambar 3.12 Hasil Nilai Bobot Setiap Kriteria 46
Gambar 3.13 Tampilan *Verbal Comparisons* pada Alternatif 46
Gambar 3.14 Hasil Alternatif Terpilih dari Responden 47
Gambar 3.15 Menggabungkan Penilaian Setiap Responden 48
Gambar 3.16 Hasil Nilai Bobot 48
Gambar 3.17 *Dynamic Sensitivity* 49
Gambar 3.18 *Four Graphs* 49
Gambar 3.19 Layout Lokasi *Underpass* dan *Box Culvert* 50
Gambar 3.20 Potongan Pembesian *Box Culvert* 51
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian 61
Gambar 5.1 Lokasi Penelitian *Box Culvert* 62
Gambar 5. 2 *Design* Pembesian *Box Culvert* STA 11+921 64
Gambar 5.3 Formulir Pengamatan Pekerjaan Pembesian 66
Gambar 5.4 Formulir Hasil Pengamatan Pekerjaan Pembesian *Box Culvert* 67
Gambar 5.5 Struktur Hirarki 73
Gambar 5.6 Hasil Penilaian Kuesioner Perbandingan Berpasangan 74
Gambar 5.7 Goal dan Kriteria pakai 82
Gambar 5.8 Responden Pakai 82

Gambar 5.9 Input Hasil Penilaian Responden 1 83
Gambar 5.10 Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 1 83
Gambar 5.11 Hasil Penilaian Responden 2 84
Gambar 5.12 Hasil Penilaian Responden 3 84
Gambar 5.13 Hasil Penilaian Responden 4 84
Gambar 5.14 Hasil Rata – Rata Penilaian 85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Pengamatan Kosongan 99

Lampiran 2 Hasil Pengamatan Pekerjaan pada Tenaga Kerja Selama 5 Hari 100

Lampiran 3 Perhitungan LUR 122

Lampiran 4 Perhitungan AHP 134

Lampiran 5 Hasil Kuesioner 150

Lampiran 6 Kurva S Pekerjaan 158

Lampiran 7 Gambar dan *Shop Drawing Box Culvert* 159

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AHP = *Analytical Hierarchy Process*

CI = *Consistency Index*

CR = *Consistency Ratio*

LUR = *Labour Utilization Rate*

n = Jumlah nilai vektor konsistensi

RI = *Random Index*

λmaks = *Maximum Eigen Value*

ABSTRAK

Produktivitas tenaga kerja menjadi salah satu faktor dalam keberhasilan suatu pekerjaan, dimana keberhasilan pekerjaan sebagai penentu keberhasilan suatu proyek. Tenaga kerja menjadi salah satu aspek dalam menentukan apakah proyek terlaksana sesuai tepat sasaran atau tidak. Apabila suatu proyek tidak didukung oleh tenaga kerja yang dapat bekerja secara efektif dan efisien, maka dapat dikatakan bahwa tinggi kemungkinannya proyek tersebut mengalami keterlambatan, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya keuntungan yang akan didapatkan.

Dalam menentukan tingkat produktivitas para tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pembesian *box culvert*, pada penelitian ini digunakan metode *productivity rating* dimana dilakukan pengamatan secara langsung terhadap para tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan di lapangan dengan menggolongkan jenis kegiatan yang dilakukan. Dengan demikian, didapatkan data berupa penggolongan jenis kegiatan antara lain; pekerjaan efektif (*effective work*), pekerjaan kontribusi (*essential contributory work)*, dan pekerjaan tidak efektif (*ineffective work)*. Setelah menggolongkan jenis kegiatan para pekerja, langkah selanjutnya adalah menganalisis sehingga didapatkan hasil berupa nilai LUR (*Labour Utilization Rate*). Kemudian untuk menentukan faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas pada tenaga kerja, akan digunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode ini membandingkan secara berpasangan dari indikator atau kriteria terhadap kriteria yang lainnya, sehingga hasil *output* dari langkah analisis ini berupa nilai bobot dari setiap kriteria. Untuk kriteria yang digunakan yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian.

Hasil penelitian didapatkan nilai produktivitas tenaga pekerja berupa nilai LUR (*labour Utilization Rate*) yaitu dengan rata – rata nilai LUR nya sebesar 69,76%. Dengan demikian, dapat dikatakan para tenaga kerja tersebut telah melakukan pekerjaan secara efektif karena nilai LUR nya lebih dari 50%. Selain itu, berdasarkan analisis dalam menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja diperoleh hasil yaitu faktor pengalaman kerja di urutan pertama, komposisi pekerja urutan kedua, dan yang ketiga adalah pengawasan terhadap pekerja.

Kata Kunci: Tingkat Produktivitas, *Productivity Rating*, AHP

ABSTRACT

Labor productivity is one of the factors in the success of a job, where the success of the job determines the success of a project. Labor is one of the aspects in determining whether the project is carried out according to the target or not. If a project is not supported by a workforce that can work effectively and efficiently, it can be said that there is a high probability that the project will experience delays, which can lead to reduced profits to be obtained.

In determining the level of productivity of the workers who carry out the work of forming the box culvert, this study used the productivity rating method where direct observations were made of the workers carrying out work in the field by classifying the types of activities carried out. As a result, data was obtained in the form of classification of types of activities including; effective work, essential contributory work, and ineffective work. After classifying the types of activities of the workers, the next step is to analyze so that the results are obtained in the form of the LUR (Labour Utilization Rate) value. Then to determine the factors that most influence the level of productivity in labor, the AHP (Analytical Hierarchy Process) method will be used. This method compares in pairs of indicators or criteria against other criteria, so that the output results of this analysis step are in the form of weight values for each criterion. For the criteria used, namely factors that can affect the level of labor productivity in pembesian work.

The results of the study obtained the value of labor productivity in the form of LUR (labor Utilization Rate) value, namely with an average LUR value of 69.76%. Thus, it can be said that the workers have done the job effectively because the LUR value is more than 50%. In addition, based on the analysis in determining the most influential factors on labor productivity, the results obtained are the work experience factor in the first order, the composition of workers in the second order, and the third is the supervision of workers.

Keywords: *Productivity Levels, Productivity Rating, AHP*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produktivitas menjadi unsur penting yang perlu dimiliki oleh organisasi atau perusahaan agar dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Perusahaan perlu mampu meningkatkan efisiensi kerja secara berkelanjutan, mengingat hal ini berkaitan dengan performa keseluruhan perusahaan. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 2023, produktivitas adalah sikap mental dan etos kerja yang selalu berusaha melakukan perbaikan mutu kehidupan melalui peningkatan efisiensi, efektivitas, dan kualitas untuk menciptakan nilai tambah secara berkelanjutan. Produktivitas pekerjaan dipengaruhi oleh sumber daya yang terdiri dari *man, materials, machine, money*, dan *method*. Ervianto (2023) menyatakan bahwa produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan produk menggunakan sumber daya yang ada secara efisien. Dengan kata lain, secara umum produktivitas adalah perbandingan antara output dan input yang digunakan untuk membuat produk atau layanan. Beberapa faktor dominan yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi adalah salah satunya faktor pekerja.

Dalam melaksanakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu dalam keberhasilan suatu proyek yaitu tenaga kerja (Kartika, 2020). Untuk meraih keberhasilan suatu proyek, tenaga kerja dituntut agar bekerja secara efisien, dengan maksud tenaga kerja dapat bekerja secara efektif sesuai dengan jam kerja yang ditentukan dan menghasilkan output pekerjaan yang sesuai. Maka dari itu, meningkatkan produktivitas pada tenaga kerja merupakan hal yang tak kalah pentingnya untuk tujuan pengembangan SDM (Ervianto, 2023). Keberhasilan suatu proyek dapat dipengaruhi oleh kinerja dari setiap komponen pelaksana pekerjaan termasuk pemilik proyek. Setiap komponen memiliki kepentingan yang berbeda berdasarkan sifat dan tujuan, dan jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan perselisihan dalam berbagai bentuk dan kompleksitas, dimana dapat meningkatkan biaya konstruksi dan memperlambat pe

nyelesaian pekerjaan. Keterlambatan yang sering berulang biasanya sering terjadi pada komponen yang dipengaruhi dan komponen yang mempengaruhi (Faradina, 2021).

Studi kasus pada penelitian ini adalah pada proyek pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo. Berdasarkan informasi yang diperoleh, proyek jalan tol ini terbentang sepanjang 96,57 km dan melewati dua provinsi, yaitu Provinsi Jawa Tengah sepanjang 35,64 km, dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sepanjang 60,93 km. Proyek ini terbagi dalam tiga seksi, seksi 1 Kartasura-Purwomartani (42,37 km), seksi 2 Purwomartani-Gamping (23,42 km), dan seksi 3 Gamping-Purworejo (30,77 km). Pada seksi 1, terdiri dari paket 1.1 dari Kartasura-Klaten (22,30 km) dan paket 1.2 dari Klaten-Purwomartani (20,075 km). Berdasarkan jadwal kurva S pada Lampiran 6, keseluruhan pekerjaan seksi 1 paket 1.1 seharusnya dimulai pada April 2021 dan selesai pada bulan April 2023, sedangkan pada bulan Februari 2023 rencana untuk pekerjaan struktur beton secara keseluruhan seharusnya sudah selesai, dimana pekerjaan struktur beton dimulai pada Mei 2021. Dengan demikian, pada Maret 2023 atau pada saat penelitian ini berjalan masih terdapat pekerjaan struktur beton, salah satu dari pekerjaan tersebut yaitu *box culvert.* Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tyas dan Waskito (2021) hasil penelitian didapatkan bahwa faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek salah satu diantaranya karena faktor tenaga kerja. Maka dari itu, akan dilakukan analisis faktor mana yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja.

Berdasarkan permasalahan tersebut akan dilakukan penelitian terkait produktivitas tenaga kerja berdasarkan (*Labour Utilization Rate*) atau tingkat efektifitas tenaga kerja dalam bekerja dengan menyelesaikan pekerjaan pembesian *box culvert* pada proyek jalan tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo. Metode yang akan digunakan yaitu metode *productivity rating*. Alasan dari pemilihan metode ini karena dapat memberikan tingkat akurasi atau indikator dari seberapa efektif tenaga kerja dalam bekerja ditinjau berdasarkan kegiatan yang dilakukan, dengan begitu tidak memberikan gangguan terhadap tenaga kerja yang sedang bekerja. Selain itu, dilakukan proses

analisis untuk menentukan faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja. Hal ini bertujuan untuk mencari tahu penyebab dari tinggi atau rendahnya suatu tingkat produktivitas tenaga kerja. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat produktivitas pekerjaan pembesian pada *box culvert*, serta faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert* STA 11+921 seksi 1 paket 1.1 menggunakan metode *Productivity Rating*?
2. Faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert* menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menganalisis tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert* STA 11+921 seksi 1 paket 1.1 menggunakan metode *work sampling* dengan pendekatan *Productivity Rating.*
2. Mengidentifikasi faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas pekerjaan pembesian *box culvert* dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu menganalisis tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian dengan objek yang digunakan yaitu pekerja yang melakukan pekerjaan pembesian *box culvert* STA 11+921 seksi 1 paket 1.1 dengan menggunakan metode *productivity rating* sehingga didapatkan

nilai LUR (*Labour Utilization Rate*), diharapkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan proyek karena suatu tenaga kerja merupakan salah satu faktor penentu untuk berjalannya suatu pekerjaan konstruksi dengan maksimal. Diharapkan juga agar penelitian ini dapat mengetahui apa faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas dari tenaga kerja pada pekerjaan pembesian tersebut dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Objek penelitian dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan pada seksi 1 paket 1.1 proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo.
2. Penelitian yang dilakukan hanya mengamati pekerjaan pemasangan besi pada struktur *box culvert* yang berlokasi di STA 11+921 saja.
3. Penelitian hanya menganalisis tentang para tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pemasangan besi dan dilakukan selama pekerjaan awal pemasangan besi hingga selesai pemasangan.
4. Pengamatan para tenaga kerja yang dimaksud yaitu para tukang pembesian.
5. Metode yang digunakan untuk menganalisis tingkat produktivitas adalah *productivity rating.*
6. Metode yang digunakan untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat produktivitas adalah AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tinjauan pustaka adalah rangkuman dari beberapa jurnal maupun tugas akhir yang sudah pernah ada atau terdahulu dan dijadikan sumber referensi pada saat proses penyusunan penelitian analisis produktivitas tenaga kerja dengan menggunakan metode *productivity rating* dan AHP. Referensinya dapat berupa konsep, tatanan dan hasil pembahasan. Adanya bab 2 ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dan pengetahuan tambahan untuk mempermudah dalam melalukan penelitian dan dapat mengkaji topik permasalahan yang ada.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang memiliki kesamaan pada topik permasalahan yang ada. Adapun beberapa penelitian yang digunakan sebagai tinjauan pustaka/penelitian terdahulu adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto (2020) dengan berjudul Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia). Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat produktivitas dan efektivitas tukang dengan menggunakan metode *Method Productivity Delay Model* (MPDM) dan *Work Sampling*. Dari pengolahan data didapatkan hasil tingkat produktivitas dengan metode MPDM bahwa tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 2,94 m^2/jam, 6,60 m^2/jam, 5,87 m^2/jam, 6,60 m^2/jam, 7,49 m^2/jam, 2,20 m^2/jam, 8,37 m^2/jam, 2,05 m^2/jam. Sedangkan dengan menggunakan metode *Work Sampling* diperoleh nilai LUR dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut-urut adalah 39,16%,52,38%,31,51%, 67,72%, 44,96%, 57,05%, 69,80% dan 14%. Dari hasil yang diperoleh metode MPDM tingkat produktivitas tukang berkaitan dengan efisiensi dan efektivitas pada waktu pekerjaan pemasangan rangka atap baja dan hasil

produksi yang didapat dari setiap pekerjaan hasil tukang. Sedangkan pada metode *Work Sampling* tingkat produktivitas berkaitan dengan banyaknya jumlah kegiatan efektif yang dilakukan tukang selama bekerjaan berlangsung dibandingkan dengan kegiatan tidak efektif dan kontribusi.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifah dan Wiranthi (2021) yang berjudul Implementasi Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk Evaluasi Pemasok Daging Sapi (Studi Kasus: Restoran Nominomi Delight, Jakarta). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode penilaian kinerja guna mendapatkan urutan terbaik dari empat supplier daging sapi restoran berdasarkan tujuh kriteria dan tiga puluh delapan sub kriteria atau indikator dengan menggunakan Vendor Performa Index dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Dari hasil pengolahan data didapatkan pembobotan urutan supplier terbaik yaitu PT. Sukanda Jaya dengan bobot nilai 0,377, kemudian PT. Indoguna Utama dengan bobot nilai 0,349, lalu Santosa Agrindo dengan bobot nilai 0,146 dan terakhir Amino Meat dengan bobot nilai 0,128. Kemudian pula didapatkan hasil pembobotan urutan kriteria dari yang terpenting yaitu *quality* (0,371), *cost* (0,256), *delivery* (0,101), *solutive* (0,078), *flexibility* (0,070), *responsiveness* (0,069), dan *relationship* (0,055).
3. Pada jurnal yang dilakukan oleh Suradi, dkk, (2021) dengan penelitiannya yang berjudul Pemilihan Supplier Bahan Pembuatan Pakan Pada PT. Sinar Terang Madani. Untuk mengetahui kriteria apa saja yang menjadi hal terpenting bagi Perusahaan PT. Terang Madani untuk menentukan pemasok bahan pembuatan pakan dari ketiga supplier yaitu diantaranya Bapak Fauziah, Bapak Umar, dan Bapak Indra dengan menggunakan metode AHP (*Analitical Hierarchy Process*). Adapun lima kriteria yang ditentukan dari perusahaan yaitu persoalan terkait harga, pengiriman, kualitas, fleksibilitas, dan layanan. Didapatkan hasil pengolahan data terhadap ketiga supplier dan kelima kriteria termasuk dengan dua belas sub kriteria dengan pendekatan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) didapatkan hasil ranking supplier yang terbaik yaitu Bapak Fauziah dengan bobot 0,0714 dan faktor

yang paling berpengaruh yakni pada kriteria pengiriman karena langsung bersinggungan dengan efisiensi Perusahaan.

4. Penelitian yang dilakukan Faradina (2021) yang berjudul Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Dan Bekisting MTsN 3 Kota Pekanbaru, menyebutkan bahwa produktivitas tenaga kerja yang baik sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik pada pekerjaan pembesian dan bekisting kolom, serta plat lantai dalam suatu proyek. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif, dengan menganalisis aktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja dengan menggunakan metode *productivity rating,* dengan mengklasifikasikan aktivitas pekerja menjadi tiga macam yaitu, *essential contributory work, effective work, ineffective work.* Penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung di lapangan dan penyebaran kuesioner kepada responden. Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa nilai LUR pada pekerjaan pembesian yang memiliki rata-rata produktivitas sebesar 77,89%, pembesian plat lantai dasar sebesar 75,61%, pekerjaan bekisting sebesar 70,86% yang artinya pekerjaan produktif karena lebih dari 50%.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Safri, dkk. (2022) dengan berjudul Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Pekerjaan Keramik Pada Masa Pandemi Covid-19, mengambil studi kasus pada Proyek Apartemen Jakarta Living Star. Penelitian ini dilakukan pada masa pandemi Covid-19, dimana proyek konstruksi di Indonesia mengalami dampak berupa keterlambatan pekerjaan bahkan lebih buruknya penghentian sementara pekerjaan. Dalam proyek konstruksi, produktivitas tenaga kerja akan berdampak pada kesesuaian antara jadwal pelaksanaan yang sudah direncanakan dengan progres pekerjaan aktual di lapangan. Kurangnya pengawasan dapat menjadi penyebab keterlambatannya suatu pekerjaan. Produktivitas tenaga kerja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor sumber daya manusia, cuaca, metode kerja, manajerial, dan protokol kesehatan covid-19. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja pekerjaan keramik pada masa pandemi Covid-19 serta mencari tahu perbedaan rata-

rata dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini menggunakan metode *work sampling* untuk mengukur tingkat produktivitas tenaga kerja sebab tidak perlu dilakukan pengamatan terus-menerus, tidak membutuhkan biaya besar, dan tidak memberi banyak gangguan terhadap pekerja. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan pekerjaan secara langsung di lapangan, penyebaran kuesioner, serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan produktivitas tenaga kerja pekerjaan keramik di masa pandemi memiliki LUR rata-rata 70,59% dengan faktor yang paling berpengaruh adalah faktor sumber daya manusia. Hal ini ditunjukkan oleh nilai ratarata yang didapatkan pada variabel sumber daya manusia yaitu sebesar 24,85. Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan di antara faktor sumber daya manusia dengan faktor lainnya, ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang didapatkan dari uji hipotesis bernilai kurang dari 0,05.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Hermando (2021) yang berjudul Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai, penelitian ini mengambil studi kasus terkait dengan menganalisis tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan proyek konstruksi pelat lantai khususnya pada pekerjaan pembesian di proyek Pembangunan apartemen Yudhistira Tower di jalan palagan Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan proyek tersebut, dengan menggunakan metode *Work sampling* dengan pendekatan *field rating, five minutes rating dan productivity rating.* Hasil akhirnya didapatkan bahwa tingkat produktivitas dengan *field rating* sebesar 81,46% > 60%, dengan *five minutes rating* sebesar 72,81% > 50%, dan dengan *productivity rating* sebesar 57,13% > 50%. Dapat disimpulkan bahwa semua hasil tersebut yaitu tingkat produktivitasnya memuaskan.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul	Metode	Pembahasan
(Yulianto, 2020)	Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia).	*Method Productivity Delay Model* (MPDM) dan *Work Sampling*	Didapatkan hasil tingkat produktivitas dengan metode MPDM nilai tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 2,94 m^2/jam, 6,60 m^2/jam, 5,87 m^2/jam, 6,60 m^2/jam, 7,49 m^2/jam, 2,20 m^2/jam, 8,37 m^2/jam, 2,05 m^2/jam. Sedangkan dengan menggunakan metode *Work Sampling* diperoleh nilai LUR dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut-urut adalah 39,16%, 52,38%, 31,51%, 67,72%, 44,96%, 57,05%, 69,80% dan 14%. Metode MPDM tingkat produktivitas tukang berkaitan dengan efisiensi dan efektivitas pada waktu pekerjaan pemasangan rangka atap baja dan hasil produksi yang didapat dari setiap pekerjaan hasil tukang. Sedangkan metode *Work Sampling* tingkat produktivitas berkaitan dengan banyaknya jumlah kegiatan efektif yang dilakukan tukang selama bekerjaan berlangsung dibandingkan dengan kegiatan tidak efektif dan kontribusi.
(Hanifah & Wiranthi, 2021)	Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Evaluasi Pemasok Daging Sapi (Studi Kasus: Restoran Nominomi Delight, Jakarta).	Vendor Performa Index dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).	Dari hasil pengolahan data didapatkan pembobotan urutan supplier terbaik yaitu PT. Sukanda Jaya dengan bobot nilai 0,377, kemudian PT. Indoguna Utama dengan bobot nilai 0,349, lalu Santosa Agrindo dengan bobot nilai 0,146 dan terakhir Amino Meat dengan bobot nilai 0,128. Kemudian pula didapatkan hasil pembobotan urutan kriteria dari yang terpenting

Lanjutan Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul	Metode	Pembahasan
			yaitu *quality* (0,371), *cost* (0,256), *delivery* (0,101), *solutive* (0,078), *flexibility* (0,070), *responsiveness* (0,069), dan *relationship* (0,055).
(Suradi, dkk., 2021)	Pemilihan Supplier Bahan Pembuatan Pakan Pada PT. Sinar Terang Madani.	*Analitical Hierarchy Process* (AHP)	Didapatkan hasil pengolahan data terhadap ketiga supplier dan kelima kriteria termasuk dengan dua belas sub kriteria dengan pendekatan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) didapatkan hasil ranking supplier yang terbaik yaitu Bapak Fauziah dengan bobot 0,0714 dan faktor yang paling berpengaruh yakni pada kriteria pengiriman karena langsung bersinggungan dengan efisiensi Perusahaan.
(Faradina, 2021)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Dan Bekisting MTsN 3 Kota	Work Sampling, dengan pendekatan productivity rating	Penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung di lapangan dan penyebaran kuesioner kepada responden. Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa Tingkat produktivitas atau nilai LUR pada pekerjaan pembesian memiliki rata-rata produktivitas sebesar 77,89%, pembesian plat lantai dasar sebesar 75,61%, pekerjaan bekisting sebesar 70,86% yang artinya pekerjaan produktif karena lebih dari 50%.
(Safri, dkk., 2022)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Pekerjaan Keramik Pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus: Proyek Apartemen Jakarta Living Star)	*Work Sampling*	Hasil penelitian menunjukkan produktivitas tenaga kerja pekerjaan keramik di masa pandemi memiliki LUR rata-rata 70,59% dengan faktor yang paling berpengaruh adalah faktor sumber daya manusia. Hal ini ditunjukkan oleh nilai ratarata yang didapatkan pada variabel sumber daya manusia yaitu sebesar 24,85. Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan di antara faktor sumber daya manusia dengan faktor lainnya,

Lanjutan Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul	Metode	Pembahasan
			ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang didapatkan dari uji hipotesis bernilai kurang dari 0,05.
(Hermando, 2021)	Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai	*Work Sampling* dengan pendekatan *field rating, five minutes rating dan productivity rating*	Hasil akhirnya didapatkan bahwa tingkat produktivitas dengan *field rating* sebesar 81,46% > 60%, dengan *five minutes rating* sebesar 72,81% > 50%, dan dengan *productivity rating* sebesar 57,13% > 50%. Dapat disimpulkan bahwa semua hasil tersebut yaitu tingkat produktivitasnya memuaskan.

Sebagaimana yang telah diuraikan dari Tabel 2.1 menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya dalam mencari nilai seberapa besar tingkat produktivitas menggunakan metode *Method Productivity Delay Model* (MPDM). Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Work Sampling* dengan pendekatan *productivity rating* untuk mengetahui seberapa besar tingkat produktivitas dari pekerjaan pada suatu proyek konstruksi. Penelitian yang akan dilakukan yaitu analisis produktivitas pekerja dalam pekerjaan pembesian pada struktur bawah jalan tol yaitu *box culvert* sebagai objek. Selain itu, pada penelitian sebelumnya menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan kriteria supplier yang sesuai dan terbaik untuk perusahaan dan menentukan faktor apa yang paling mempengaruhi terhadap efisiensi perusahaan. Sedangkan pada penelitian ini, setelah mendapatkan tingkat produktivitasnya akan dilakukan analisis terhadap faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas dengan menggunakan metode pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan pembobotan nilai pada setiap indikator. Dengan demikian, perbedaan didukung dengan objek yang berbeda walaupun metode yang digunakan sama.

Oleh karena itu, pada penelitian yang dilaksanakan metode *productivity rating* untuk mendapatkan nilai efektivitas tenaga kerja atau *Labour Utilization Rate (*LUR). Selanjutnya dianalisis terkait faktor apa saja yang mempengaruhi dari produktivitas tersebut dengan pembobotan pada setiap indikator dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Tinjauan Umum

Pada bab landasan teori ini akan digunakan sebagai landasan penelitian pada saat menyelesaikan penelitian ini. Digunakan sebuah ilmu pengetahuan dasar yang berasal dari studi literatur yang memiliki kejelasan dalam penjelasan teori-teori tersebut. Hal ini bertujuan untuk memberikan arahan agar dalam melaksanakan penelitian ini dapat dilakukan secara sistematis dan juga menjadi pedoman dalam penyelesaian penelitian.

3.2 Proyek

Menurut Schwalbe (2014) dalam Rahmawati (2021), proyek merupakan suatu usaha yang sifatnya sementara dan memiliki tujuan yaitu dapat menghasilkan produk atau layanan yang unik. Secara umum, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya serta sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan sebuah proyek secara efektif dan efisien. Berdasarkan Ervianto (2023) dalam suatu proyek terdapat tiga karakteristik yaitu sebagai berikut.

1. Proyek bersifat unik, yaitu setiap proyek tidak ada kegiatan yang sama persis atau identic, karena proyek memiliki sifat sementara dan selalu melibatkan kelompok kerja yang bisa dikatakan berbeda-beda.
2. Proyek membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yang dimaksud sumber daya tersebut dapat berupa dari manusia atau pekerja, dan juga dapat berupa sumber daya yang lain seperti mesin, metode, uang, material. Pengorganisasian seluruh sumber daya tersebut dapat dilakukan oleh manajer proyek. Pada kenyataannya, mengorganisasikan sumber daya yang lain lebih mudah dibandingkan dengan mengorganisasikan pekerja karena pengetahuan yang dipelajari oleh manajer bersifat teknis, seperti mekanika rekayasa, fisika bangunan, manajemen konstruksi, *computer science*

sehingga manajer pada proyek memerlukan pengetahuan tentang teori dalam memimpin.

3. Proyek membutuhkan organisasi, karena pada setiap organisasi mempunyai ragam tujuan dengan melibatkan sejumlah individu dengan keahlian, ketertarikan, kepribadian, serta ketidakpastian masing-masing. Hal ini menjadi tugas dari seorang manajer proyek untuk menyatukan visi dari berbagai individu menjadi satu tujuan yang telah dirancang oleh perusahaan sebagai langkah awal.

3.3 Manajemen Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2023) manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumberdaya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam jangka waktu tertentu dengan sumber daya tertentu. Manajemen proyek merupakan proses saat melaksanakan dimana pengaplikasian beberapa faktor yang digunakan yaitu pengerahuan (*knowledge*), ketrampilan (*skills*), alat (*tools*), dan teknik (*techniques*), hal ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan proyek. Selain itu, suatu manajemen proyek terdapat 5 tahap yaitu sebagai berikut.

1. Proses inisiasi, merupakan proses awal dari kelima tahap manajemen proyek yang bertujuan untuk membuktikan bahwa proyek yang akan dikerjakan mempunyai nilai dan kelayakan dalam pelaksanaannya. Pada tahap ini dapat diartikan sebagai proses pelelangan dimana tahap ini dilakukan proses pembuatan berkas untuk proyek yang akan dilaksanakan.
2. Proses perencanaan, tahap ini merupakan tahap kunci dalam keberhasilan manajemen proyek, proses ini terdiri dari dokumen-dokumen yang berfokus pada proses inisiasi sebelumnya.
3. Proses eksekusi, merupakan proses dimana merealisasikan atau melaksanakan proyek yang sudah direncanakan sebelumnya. Maka dari itu, pada proses ini terdapat banyak pekerjaan dan aktivitas. Kegiatan yang dilakukan pada proses ini seperti melaksanakan manajemen proyek, mengerjakan tugas yang telah diberikan, membaharui jadwal proyek,

mengubah rencana proyek sesuai dengan keadaan di lapangan, mengelola sumber daya yang ada, dll.

4. Proses monitoring, merupakan proses pemantauan kinerja dan kemajuan dari proyek yang sedang berjalan. Proses ini memiliki tujuan dengan memastikan semua pekerjaan yang dilakukan sudah sesuai dan sejalan dengan rencana manajemen proyek yang sudah dibuat. Maka dari itu, apabila terjadi kesalahan dapat segera diketahui dan dicari solusi yang terbaik. Secara tidak langsung proses ini merupakan proses pemantauan terhadap pekerjaan yang sedang berlangsung pada proyek.
5. Proses penutupan, dimana proses akhir dari kegiatan manajemen proyek. Tahap ini dilakukan penyerahan kepada owner karena telah menyelesaikan pekerjaan atau tugas yang sudah diberikan, setelah owner sudah menyetujui selanjutnya akan dilakukan penyelesaian dokumen-dokumen akhir lalu diarsipkan. Pada tahap ini owner atau penyelenggara proyek melakukan *post-mortem* untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi atau pengecekan kembali pada hasil akhir dari proyek yang telah dikerjakan

3.4 Produktivitas dan Tenaga Kerja

3.4.1 Pengertian Produktivitas

Berdasarkan Sinungan (1997) dalam Rahmawati (2021) produktivitas adalah hubungan antara hasil nyata atau fisik dalam bentuk barang atau jasa dengan masuknya yang sebenarnya. Hal ini juga merupakan sebagai tinggi rendahnya dalam memproduksi barang atau jasa tersebut termasuk efisien atau tidaknya.

Menurut Ervianto (2023) produktivitas juga dapat dikatakan yaitu perbandingan antara output dengan input, atau perbandingan antara hasil dari produksi dengan jumlah sumber daya yang digunakan. Perbandingan produktivitas yang dimaksud dalam proyek yaitu dapat memisahkan nilai yang diukur selama proses berjalannya proyek menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metode, dan alat.

Menurut Hermando (2021) efisiensi dan efektivitas menjadi dua aspek yang penting, dimana efisiensi berkaitan dengan seberapa baik dari hasil atau *output* itu, sedangkan efektivitas berkaitan dengan suatu kenyataan apabila hasil yang diharapkan dapat dicapai atau tidak.

Produktivitas berhubungan langsung dengan pekerjaan yang dapat digolongkan pada kelompok kerja efektif. Efektif yang dimaksud adalah perbandingan atau tingkatan suatu target yang dapat untuk dicapai. Dengan demikian, cara untuk meningkatkan produktivitas dapat dengan menggunakan pengurangan jam kerja yang tidak efektif (Hermando, 2021). Dengan demikian, secara tidak langsung produktivitas ini sangat berkaitan dengan keefektivitas tenaga kerja dalam bekerja.

3.4.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Dalam suatu organisasi, tenaga kerja atau karyawan merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan, dimana produktivitas yang tinggi dapat dicapai apabila faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas telah terpenuhi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Faradina (2021), digunakan referensi berupa pendapat dari para ahli terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek, produktivitas pekerjaan, dan produktivitas tenaga kerja untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam penelitiannya adalah sebagai berikut.

1. Menurut Ervianto (2023), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek adalah sebagai berikut.
    a. Metode dan teknologi, terdiri atas faktor: desain rekayasa metode konstruksi, urutan kerja, pengukuran kerja.
    b. Manajemen lapangan, terdiri atas faktor: perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja.
    c. Lingkungan kerja, terdiri atas faktor: keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, kemaanan kerja, Latihan kerja, partisipasi kerja.
    d. Faktor manusia, tingkat upah pekerja, kepuasaan kerja, pembagian keuntungan dan hubungan kerja.

2. Menurut Pamuji (2008), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas suatu pekerjaan adalah sebagai berikut.

   a. Tingkat upah

      Pemberian upah kerja yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan akan mendorong pekerja untuk bekerja lebih giat karena mereka merasa dihargai dalam memberikan partisipasi pada proses berjalannya proyek tersebut.

   b. Pengalaman dan Keterampilan pekerja

      Pengalaman dan keterampilan yang dimiliki oleh pekerja dapat semakin bertambah apabila pekerja sudah pernah melakukan pekerjaan yang sama secara berulang-ulang dan sering sehingga hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan produktivitas pekerjaan yang dilakukan.

   c. Pendidikan dan keahlian pekerja

      Pekerja yang sudah pernah mengikuti pelatihan khsusus (*training*) atau pernah mengikuti Pendidikan khusus akan mempunyai kemampuan yang dapat digunakan secara langsung sehingga menghasilkan pekerjaan yang efektif bila dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti Pendidikan khusus.

   d. Usia pekerja

      Pekerja yang berusia lebih muda relatif memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang berusia lebih tua, karena pekerja yang masih berusia muda masih mempunyai tenaga yang lebih besar dan kondisi kesehatan yang cukup untuk digunakan dalam pekerjaan konstruksi.

   e. Pengadaan barang material

      Pada saat barang material seperti semen, tulangan, dan lain-lain datang di lokasi proyek, maka pekerjaan yang dilakukan pekerja akan terhenti sesaat karena para pekerja harus mengangkut dan menyimpan barang material tersebut. Selain itu, pada kondisi lain seperti di lokasi proyek saat pekerjaan berlangsung material yang dibutuhkan tidak ada

atau habis, maka produktivitas pekerjaan tersebut juga akan terhentikan karena menunggu suplai material tersebut.

f. Kondisi cuaca

Kondisi cuaca yang cerah tentu nya akan meningkatkan produktivitas pekerjaan dari pekerja tersebut. Sedangkan saat kondisi cuaca sedang hujan atau badai semua pekerjaan yang dilakukan di lapangan atau *outdoor* akan menghentikan pekerjaan seperti contoh saat kondisi hujan, pekerjaan untuk galian dan timbunan tanah akan terhentikan karena kondisi tanah yang basah karena hujan.

g. Jarak material

Adanya jarak material yang jauh akan mengurangi nilai produktivitas suatu pekerjaan karena dengan jarak yang jauh tentu akan membuat tenaga kerja mengeluarkan tenaga yang ekstra untuk memindahkan atau mengangkut material.

h. Hubungan kerja sama antar pekerja

Kelompok pekerja yang memiliki hubungan kerja yang baik kepada mandor tentu dapat memudahkan komunikasi serta koordinasi kerja sehingga tujuan yang diinginkan akan dapat dicapai.

i. Faktor manajerial

Faktor ini dapat mempengaruhi semangat dan gairah yang dimiliki oleh pekerja dengan menerapkan cara gaya memimpin pekerja, memberi kebijakan, dan peraturan dari perusahaan yang tepat, karena dengan diterapkan mutu manajemen yang baik dalam pelaksanaan akan menghasilkan suatu tingkat produktivitas, laju prestasi, bahkan kinerja operasi yang diinginkan.

j. Efektivitas jam kerja

Jam kerja yang diterapkan dengan optimal tentu akan menghasilkan suatu tingkat produktivitas yang optimal pula, sehingga efektivitas jam kerja seperti ketetapan jam mulai bekerja, jam akhir bekerja, jam istirahat yang tepat perlu diperhatikan juga.

3. Menurut Sinungan (2014) faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja adalah sebagai berikut.
    a. Kualitas atau jumlah tenaga kerja yang digunakan pada suatu proyek konstruksi
    b. Keahlian yang dimiliki tenaga kerja
    c. Latar belakang dan Pendidikan dimana faktor lingkungan dan keluarga mempengaruhi terhadap pendidikan formal yang diambil oleh tenaga kerja
    d. Kemampuan dalam menganalisis situasi yang sedang terjadi di lingkungan pekerjaan dan sikap moral yang diambil pada kondisi tersebut
    e. Minat kerja yang dimiliki oleh tenaga kerja terhadap pekerjaan yang ditekuni
    f. Struktur pekerjaan, keahlian dan umur para tenaga kerja
4. Menurut Soeharto (1999), variabel-variabel yang dapat mempengaruhi produktivitas tenaga kerja di lapangan adalah sebagai berikut.
    a. Pengalaman

       Pengalaman pekerja yang dimaksudkan yaitu pekerja yang telah melakukan pekerjaan yang relative sama dan berulang-ulang, sehingga dapat memperoleh pengalaman dan peningkatan keterampilan dari pekerja.
    b. Sistem manajemen proyek

       Segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelolaan para tenaga kerja, memimpin para pekerja dalam pelaksanaan tugas, penjabaran terkait perencanaan, dan pengendalian, merupakan langkah-langkah pelaksanaan jangka pendek, ditambah koordinasi dengan rekan atau penyedia lain yang terkait pekerjaan. Hal ini menjadikan pekerja setidaknya mempunyai kecakapan memimpin anak buah bagi penyedia. Melihat lingkup tugas dan tanggung jawab terhadap pekerjaan dan tenaga kerja, sehingga kualitas penyedia

mempunyai pengaruh yang besar terhadap produktivitas secara menyeluruh.

c. Kesesuaian upah

Untuk meningkatkan produktivitas pada pekerja diperlukan motivasi kepada para tenaga kerja, salah satunya dengan memperhatikan kesesuaian upah untuk tenaga kerja. Hal tersebut dapat membuat para tenaga kerja kehilangan motivasi dalam bekerja apabila kesesuaian upah dianggap remeh. Sebaliknya apabila pekerja mendapatkan upah yang sesuai akan meningkatkan kesejahteraan untuk tenaga kerja dan secara tidak langsung motivasi untuk bekerja meningkat sehingga produktivitas meningkat pula.

d. Skill dan penelitian

Merupakan faktor yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan keluarga terhadap pendidikan formal yang diambil oleh tenaga kerja, sehingga para pekerja memiliki kemampuan dalam menganalisis situasi yang terjadi dalam lingkup pekerjaan dan sikap moral yang diambil pada kondisi tersebut.

e. Usia

Produktivitas dapat dipengaruhi karena usia, karena biasanya usia yang produktif dalam kerja relatif memiliki tenaga yang lebih untuk meningkatkan produktivitas.

f. Kesehatan pekerja

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kesehatan pekerja juga dapat mempengaruhi tenaga kerja di lapangan, dalam arti yaitu semakin sehat atau dalam kondisi yang prima, pekerja akan menghasilkan produktivitas yang tinggi pula.

g. Kondisi fisik di lapangan

Berupa kondisi iklim, musim, atau keadaan cuaca. Misalnya adalah saat pekerjaan berlangsung di lapangan atau *outdoor*, kondisi cuaca tiba tiba sedang hujan deras sehingga pekerjaan terpaksa harus

diberhentikan. Dengan demikian, kondisi fisik di lapangan tentu dapat mempengaruhi produktivitas dari pekerjaan.

Selain itu, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas dengan bersumber atau referensi yang didapatkan dari penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut.

1. Menurut Hernandi (2020), dijelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah sebagai berikut.
   a. Kualitas dan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam pelaksanaan proyek konstruksi

      Pada saat proyek konstruksi berlangsung memperkerjakan tenaga kerja atau pekerja sesuai dengan kebutuhan SDM yang dibutuhkan dan sesuai dengan kualitas atau keterampilan pekerja yang dibutuhkan.
   b. Tingkat keahlian pekerja

      Pada pelaksanaan proyek konstruksi terdapat komunikasi antar pekerja untuk mendapatkan solusi dalam memecahkan masalah yang ada dalam pekerjaan dan untuk bertujuan mendapatkan keputusan yang terbaik untuk pelaksanaan dimasa mendatang.
   c. Latar belakang pendidikan dan lingkungan hidup pekerja

      Pekerja dengan kemampuan untuk menulis, membaca, dan memprediksikan dalam perhitungan yang matematis dengan harapan dapat menunjang pada saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Lingkungan hidup dapat juga mempengaruhi produktivitas dimana pekerja harus atau dituntut untuk mencari nafkah bagi keluarganya.
   d. Kemampuan tenaga kerja dalam menganalisis sebuah kondisi

      Tenaga kerja mampu menganalisis pada saat situasi non teknis maupun teknis berupa membaca data, koordinasi antar organisasi atau pekerja, dan membentuk suatu keputusan.
   e. Minat kerja dari pekerja

      Tenaga kerja memiliki kemauan dalam bekerja dan mau untuk belajar atau memperbanyak pengalaman.

f. Umur tenaga kerja

Semakin bertambah usia pekerja, maka semakin menurun pula produktivitas dari pekerja tersebut.

2. Menurut Faradina (2021), faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas yang akan digunakan sebagai variabel penelitian adalah sebagai berikut.
   a. Usia
   b. Pengalaman
   c. Pendidikan
   d. Upah
   e. Jumlah tanggungan dalam keluarga
   f. Kesehatan
   g. Kondisi di lapangan
   h. Kondisi cuaca
   i. K3

Sedangkan pada penenelitian ini ditentukan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian untuk digunakan pada kuesioner dalam mencari pengaruh mana yang paling mempengaruhi produktivitas. Pada tahap menentukan ini adapun faktor yang digunakan sebagai indikator dari beberapa referensi dan pengamatan yang berkaitan langsung dengan pekerjaan pembesian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kondisi kesehatan pekerja

   Pada saat di lapangan dimana tenaga kerja sedang melakukan pekerjaan, apakah tenaga kerja tersebut dalam kondisi kesehatan yang baik atau tidak. Seperti contoh tenaga kerja dalam kondisi sedang tidak enak badan atau sakit, terdapat luka atau cidera, dsb.

2. Pengalaman kerja

   Tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan pembesian memiliki pengalaman kerja yang cukup atau pernah melakukan pekerjaan yang sama secara berulang-ulang atau pernah bekerja di proyek lain, dan salah satunya yaitu pengalaman kerja pada pemasangan besi pada *box culvert.*

3. Usia pekerja

   Pengaruh usia dalam pelaksanaan pekerjaan pembesian pada *box culvert* dimana biasanya semakin bertambahnya umur semakin rendah nilai produktivitasnya.

4. Kesesuaian upah

   Pembayaran upah pada tenaga kerja yang diterapkan yaitu menggunakan sistem borongan dan nilai besaran upah yang sesuai dengan kesepakatan sebelumnya dimana pembayaran dilakukan setelah pekerjaan selesai, biasanya dengan sistem pembayaran ini tukang akan cepat dalam menyelesaikan pekerjaan.

5. Kondisi cuaca

   Pada saat pelaksanaan pekerjaan pembesian *box culvert* dimana lokasi lapangan tersebut yaitu *outdor* kondisi cuaca yang baik akan mempengaruhi berjalannya pekerjaan pembesian. Begitu pun sebaliknya, kondisi cuaca yang buruk atau hujan deras tentu akan memperlambat atau bahkan pekerjaan akan dihentikan.

6. Kondisi akses

   Ada beberapa kondisi pada akses yang sulit untuk menuju tempat melakukan pemasangan besi, terlebih lagi jika kondisi pada lapangan becek karena sebelumnya cuacanya sedang hujan.

7. Komposisi tenaga kerja

   Komposisi yang tepat dan efisien tentu dapat mempengaruhi tinggi rendahnya nilai produktivitas tersebut.

8. Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)

   Tingkat kesulitan pemasangan besi *box culvert* pada setiap bagian berbeda-beda.

9. Koordinasi mandor atau pelaksana

   Mandor terlibat langsung dalam pelaksanaan pekerjaan dengan mengelola tenaga kerja yang tepat atau mampu memimpin anak buah dan koordinasi terkait ketersediaan material yang dibutuhkan. Maka dari itu, kualitas dari koordinasi sangat berpengaruh terhadap produktivitas pekerjaan.

10. Pengawasan mandor terhadap pekerja

    Pengawasan dari mandor sebagai penanggung jawab atas hasil kerja dan tenaga kerja, pemantauan atau pengawasan diperlukan agar pekerjaan yang dihasilkan sesuai dan tepat sasaran. Maka dari itu, pengawasan terhadap tenaga kerja dapat mempengaruhi produktivitas pekerjaan.

3.4.3 Tenaga Kerja

Menurut UU No.13 Tahun 2003 Bab 1 Pasal 1 Ayat 2 menyebutkan tenaga kerja adalah semua orang yang mampu atau dapat melaksanakan kegiatan pekerjaan dengan tujuan menghasilkan barang atau jasa, guna untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun Masyarakat.

Berdasarkan Haloho (2023), sumber daya manusia merupakan sumber daya terpenting untuk menunjang keberhasilan suatu proyek konstruksi. Jenis dan intensitas pada aktivitas proyek berubah sepanjang siklus, sehingga jumlah dari pekerja, jenis keterampilan pekerja, dan keahlian pekerja harus mengikuti perubahan dan kebutuhan sesuai dengan aktivitas proyek yang sedang berlangsung. Agar kelangsungan pelaksanaan proyek berjalan dengan lancar, perlunya dalam memperhatikan produktivitas pekerja dan kesediaan untuk memasok tenaga kerja dari satu jenis pekerjaan ke jenis pekerjaan lainnya sesuai dengan waktu dan jadwal pelaksanaan kegiatan.

Menurut Handoko (1984), dalam Rahmawati (2021) pada setiap pekerjaan terdapat perbedaan dari segi jumlah pekerja, keahlian dan keterampilan, sehingga dibutuhkan dalam perencanaan tenaga kerja secara keseluruhan dan rinci agar proyek dapat terlaksana dengan maksimal. Jumlah tenaga kerja pada proyek lebih besar ada pada tenaga kerja lapangan. Pekerjaan fisik konstruksi di lapangan sangat berkaitan dengan tenaga kerja lapangan. Adapun tenaga konstruksi adalah sebagai berikut.

1. Pengawas, memiliki tugas untuk mengawasi dan memberikan arahan pekerjaan pada tenaga kerja, selain itu menjadi penanggung jawab atas pekerjaan yang ada.

2. Pekerja atau buruh lapangan (*craft labour*), yang terdiri dari tukang dengan keahlian khusus sesuai pada bidangnya seperti tukang besi, tukang cat, tukang batu, tukang kayu, dsb.

3.5 Metode Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas lebih baik terus dikembangkan untuk meningkatkan jumlah produksi, pendapatan, bahkan kesempatan kerja dari waktu ke waktu. Pengukuran produktivitas bertujuan untuk membandingkan dari hasil peningkatan jumlah produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja dari waktuu ke waktu. Adapun metode yang digunakan dalam pengukuran produktivitas adalah sebagai berikut (Rahmawati, 2021).

1. MPDM (*Method Productivity Delay Model*)

   Metode yang digunakan untuk mengukur, memprediksi, serta meningkatkan produktivitas pada proyek konstruksi. Metode ini merupakan modifikasi waktu serta konsep dari penelitian yang akan digunakan pada semua aktivitas di setiap pekerjaan agar dapat menghilangkan Gerakan yang tidak seharusnya ada. (Halpin dan Riggs, 1992)

2. *Work Sampling*

   Metode pengukuran dan analisis dari suatu produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip statistik, baik untuk aktivitas yang efektif maupun tidak. Metode ini dilakukan dengan cara mengambil sampel secara acak atau harus dapat mewakili semua populasi yang ada, lalu dianalisis lebih lanjut. (Pilcher, 1992)

3. *Rated Activity Sampling*

   Metode ini merupakan metode pengumpulan informasi dengan sebagian besar pengamatan yang dirancang selama periode mesin, proses, dan pekerja. Metode ini dapat dilakukan dengan mencatat pada setiap kegiatan yang dilaksanakan pada proyek, presentase pengamatan yang tercatat pada aktivitas tertentu dapat memungkinkan total waktu selama kegiatan tersebut akan terjadi.

4. *Questionnaires/Interviews*

Merupakan metode pengumpulan data dari formulir-formulir yang terdiri dari berbagai pertanyaan, lalu diberikan secara tertulis kepada seseorang atau dapat disebut dengan responden atau narasumber. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat mendapatkan jawaban atau tanggapan serta informasi yang dibutuhkan.

5. *Time Lapse and Video Films*

   Metode ini merekam berbagai perubahan atau perjalanan dari suatu objek dalam rentang waktu yang cukup Panjang, kemudian dirbah menjadi video dengan durasi yang dipercepat.

6. *Time Studies*

   Pengukuran pada pekerjaan dengan mengumpulkan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Metode ini digunakan untuk menghitung nilai *standard time* pada pekerjaan. (Pawiro, 2015)

3.5.1 *Work Sampling*

3.5.1.1 Pengertian Metode *Work Sampling*

Work sampling atau *activity sampling* adalah suatu teknik pengukuran dalam menganalisis tingkat produktivitas dengan menerapkan prinsip dalam statistik untuk segala aktivitas yang efisien dan tidak efisien, dengan mengambil sampel secara acak tetapi harus dapat mewakili seluruh populasi yang ada, setelah itu dianalisis lebih lanjut (Hermando, 2021). Metode ini dapat memberikan data secara statistik dengan tingkat akurasi yang cukup baik dan tidak memberikan gangguan kepada pekerja yang sedang melakukan pekerjaan.

Metode *Work Sampling* mempunyai prinsip-prinsip tertentu dalam melakukan pengamatan adalah sebagai berikut. (Hermando, 2021)

1. Perlu mengidentifikasi dengan cepat, tanpa ragu, dan seperti apa yang dilihat pertama kali terkait penggolongan dalam melakukan pengamatan terhadap pekerja atau individu. Hal ini bertujuan agar menghindari prasangka.
2. Sample pengamatan tidak boleh kurang dari 384. Dapat diartikan bahwa sampel yang didapatkan dari hasil pengamatan harus serealistis mungkin,

dengan semakin banyak sampel yang diambil, semakin akurat juga dalam menganalisis terkait produktivitas.

3. Sample didapatkan dari macam-macam bagian siklus agar meamstikan bahwa setiap pekerja mendapatkan kesempatan yang sama untuk diamati.
4. Sample diambil secara acak dan mewakili sebagian atau seluruh karakteristik dari kelompok tersebut. Pada hal ini yang dimaksud adalah sample yang didapat tidak boleh menunjukkan kondisi atau situasi khusus yang memungkinkan memberi dampak bagi yang akan diamati. Selain itu, menurut Kaming (1997) dalam Faradina (2021), dijelaskan dari yang dimaksud dengan acak adalah sebagai berikut.
    a. Setiap pekerja punya kesempatan yang sama untuk diamati.
    b. Tidak diperbolehkan untuk menyamakan satu pekerja dengan pekerja yang lain karena setiap kondisi pekerja berbeda-beda.
    c. Sebuah data harus diambil saat pertama kali dilihat dimana tidak diperbolehkan dengan menebak pekerjaan yang sedang dilakukan oleh pekerja tersebut, sudah selesai dilakukan, ataupun yang akan dilakukan.
    d. Tidak boleh mengubah dasar karakteristik dari situasi *sampling* pada saat pengamatan.
    e. Pengambilan data diambil dengan waktu yang bervariasi atau acak.
5. Semua survei yang harus diamati setidaknya minimal 75% dari pekerja harus masuk dalam sampel pengamatan yang dapat mempertanggung jawabkan hasil yang didapatkan.
6. Tidak diperbolehkan adanya pencatatan yang ganda, dengan maksud satu pekerja tidak boleh dicatat sampai dua kali atau lebih pada waktu yang sama.

Berdasarkan Haloho (2023), dijelaskan pada penelitian yang dilakukan bahwa dalam menggunakan metode *work sampling* ini, sebelum melakukan penelitian terdapat hal-hal yang perlu dipersiapkan yaitu mendefinisikan terlebih dahulu terkait dengan kategori dalam pengelompokan jenis kegiatan yang dilakukan oleh pekerja. Maksud dari hal tersebut adalah mendefinisikan dahulu

aktivitas apa saja yang termasuk dalam pekerjaan efektif dan tidak. Selanjutnya yaitu menyiapkan lembar kerja atau formulir untuk digunakan pada proses pengambilan data atau pengamatan di lapangan.

3.5.1.2 Pendekatan Metode *Work Sampling*

Menurut Olomolaiye dan Jayawardane (1998) dalam Hermando (2021) pada metode *work sampling* terdapat 3 pendekatan yaitu *field rating, 5-minute rating,* dan *productivity rating.* Adapun penjelasan dari 3 pendekatan tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Field rating* merupakan metode paling sederhana dengan mencatat segala aktivitas pekerja secara acak yang dapat digunakan untuk memperkirakan aktivitas operasi konstruksi secara kasar. Metode pendekatan ini hanya mengukur tingkat prduktivitas dengan dua kategori yaitu *working* sebagai ukuran efektif dan *not working.* Metode ini hanya menghitung dengan cara nilai pengamatan yang sedang bekerja atau *working* dibagi dengan jumlah total pekerja ditambah 10% dimana sebagai aktivitas dari mandor dan pengawasan. Hasil pengamatan ini disyaratkan harus lebih dari 60% yang berarti pekerjaan memuaskan atau efektif. Adapun rumus dari pendekatan *field rating* yaitu. (Dozzi, dkk, 1993)

$$\textit{Field Rating} = \frac{\text{Jumlah pekerja yang sedang bekerja}}{\text{jumlah total pekerja}} + 10\% \qquad (3.1)$$

2. *Five minute rating* merupakan metode dengan melakukan pengamatan suatu kegiatan dengan waktu yang singkat. Metode ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektif dari tenaga kerja. Kekurangan dari metode ini ada pada cara mengklasifikasikannya, dimana hanya dalam kondisi *working* dan *not working,* apabila *delay* yang terjadi kurang dari 50% dari interval waktu pengamatan maka dikategorikan sebagai *working,* begitupun sebaliknya. Hasil pengamatan dapat dikatakan efektif apabila hasil nya lebih dari 50%. Adapun rumus dari *five minute rating* sebagai berikut. (Dozzi, dkk, 1993)

$$\textit{Five minutes rating} = \frac{\text{Jumlah pengamatan yang bekerja}}{\text{jumlah total pekerja}} x100\% \quad (3.2)$$

3. *Productivity rating* dilakukan dengan menggolongkan atau mengkategorikan jenis kegiatan yang dilakukan seorang pekerja kedalam tiga jenis kegiatan, yaitu *effective work (productive), essential contributory work (semi productive),* dan *ineffective work (non productive).* (Oglesby, 1989)

Pengertian dari ketiga jenis kegiatan ini adalah sebagai berikut.

a. Pekerjaan efektif (*effective work*), merupakan kegiatan dimana pekerja melaksanakan pekerjaannya sesuai dan berkaitan langsung atau berperan langsung dalam hasil akhir pekerjaan, seperti pemasangan besi, mengikat besi menggunakan kawat, memasang batu bata, dan lain-lain.
b. Pekerjaan kontribusi atau semi efektif (*essential contributory work*), merupakan pekerjaan yang tidak langsung, tetapi masih merupakan bagian dari penyelesaian pekerjaan dan masih berdampak pada tujuan dari pekerjaan tersebut. Seperti contoh, mengangkut peralatan penunjang pekerjaan, membaca gambar proyek, mendiskusikan terkait pekerjaan, membersihkan tempat kerja, dan lain-lain.
c. Pekerjaan tidak efektif (*ineffective work*), merupakan pekerjaan yang tidak berkaitan sama sekali dengan pekerjaan. Contohnya seperti meninggalkan lokasi pekerjaan, merokok, duduk-duduk saja tidak bekerja, jalan jalan saja, dan lain-lain.

Setelah mengklasifikasikan aktivitas atau jenis kegiatan yang dilakukan pekerja, selanjutnya dapat melakukan perhitungan faktor utilitas pekerja atau dapat disebut dengan LUR (*Labour Utilization Rate*). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hermando (2021), dijelaskan bahwa nilai LUR ini merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keefektifan atau tingkat produktivitas dari tenaga kerja berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan. Nilai LUR ini didapat dari penjumlahan pengamatan antara *effective work* dan ¼ *contributory work,* lalu dibagi

dengan total pengamatan yang dilakukan. Akan tetapi, nilai LUR tidak dapat menunjukkan atau menyebutkan faktor-faktor yang dapat menyebabkan tinggi atau rendahnya suatu produktivitas dari pekerja. Perhitungan nilai LUR dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{LUR} = \frac{Waktu\ bekerja\ efektif + \frac{1}{4} Waktu\ kerja\ kontribusi}{Total\ Pengamatan}\ x\ 100\% \qquad (3.3)$$

Pengamatan Total = Waktu bekerja efektif + waktu bekerja kontribusi + waktu tidak efektif (3.4)

Keterangan:

LUR = *Labour Utilization Rate*

Berdasarkan Oglesby (1989) dalam Hermando (2021) apabila diperoleh nilai LUR nya lebih dari 50% maka dapat diklasifikasikan pekerjaan tersebut tergolong produktif. Sedangkan apabila nilai LUR lebih kecil dari 50%, maka sebaliknya yaitu pekerjaan tergolong tidak efektif atau tidak memuaskan.

3.6 Analytical Hierarchy Process

Model dalam pengambilan keputusan yang cukup terkenal yaitu metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang dikembangkan oleh Profesor Thomas Saaty pada tahun 1960. Metode ini dapat mendefinisikan dalam pengambilan keputusan yang ada dengan membandingkan tahapan-tahapan seperti intelegensi, desain, seleksi, dan implementasi. Dimana Intelegensi adalah mendeskripsikan sebuah masalah, desain adalah penyederhanaan masalah yang berjenjang, seleksi yaitu penilaian dengan skala prioritas terhadap suatu kriteria, implentasi yaitu langkah akhir dari hasil yang sudah dipilih (Saputro, 2022).

3.6.1 Pengertian Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Menurut Saaty (1993) dalam Saputro (2022) *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu metode atau teknik yang popular dan dapat menerima seluruh kreativitas pengguna saat menangani sebuah masalah. Metode ini dilakukan dengan cara yang sederhana, fleksibel, dan memasukkan semua

kriteria dan pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas dalam bentuk hierarki yang terstruktur. Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) ini metode yang luwes sehingga memungkinkan individu dan kelompok untuk mewujudkan ide atau gagasan, mendeskripsikan masalah dengan menggunakan asumsi mereka, dan menemukan solusi yang diharapkan.

Metode ini memiliki tiga prinsip pokok sebgai dasar dalam mengambil sebuah keputusan. Tiga prinsip pokok tersebut sebgai berikut (Saaty, 1993).

1. Penyusunan hierarki

   Mendefinisikan masalah yang kompleks ke dalam subsistem, elemen, subelemen, dan sebagainya menjadi langkah pertama dalam menyusun hierarki terhadap masalah yang ada. Namun, konsekuensi logisnya adalah bahwa semakin banyak level yang digunakan, semakin jelas dan rinci masalah yang akan diselesaikan. Pandangan orang-orang yang memiliki pengetahuan dan keahlian di bidang tertentu menjadi tujuan atau target untuk responden dalam menentukan keputusan pada hierarki. Hierarki yang terstruktur akan memudahkan proses pengambilan keputusan karena tujuan yang akan diambil akan dibagi menjadi komponen yang lebih rinci sehingga tahapan yang paling operasional atau terukur dapat dicapai.

2. Penentuan prioritas

   Dalam prinsip ini terdiri dari elemen-elemen atau indikator yang dapat dikatakan sebagai bobot atau kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan. Metode AHP melakukan analisis pada prioritas elemen dengan cara perbandingan berpasangan antar dua elemen hingga semua elemen yang ada tercakup.

3. Konsistensi logis

   Konsistensi jawaban para responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Umumnya responden harus memiliki konsistensi dalam perbandingan elemen. Artinya hasil penelitian yang dapat diterima adalah hasil yang mempunyai rasio konsistensi lebih kecil atau sama dengan

10%. Jika lebih besar dari itu, dapat dikatakan penilaian yang telah dilakukan ada yang random dan perlu diperbaiki.

3.6.2 Kelebihan dan Kekurangan dari Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Menurut Saaty (1993), Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memiliki beberapa kelebihan adalah sebagai berikut.

1. Metode ini dapat memberikan sebuah permodelan yang tunggal dimana memudahkan untuk dipahami dan bersifat luwes untuk dilakukan dalam berbagai persoalan yang terstruktur.
2. Metode yang kompleksitas dimana metode ini dapat dipadukan dengan ancangan yang didasari pada sistem untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
3. Metode yang saling ketergantungan sehingga mampu menangani ketergantungan antar elemen-elemen yang ada pada suatu sistem dan pemikiran linier yang tidak dipaksakan.
4. Metode yang disusun secara hierarki dimana dapat memberikan cerminan dalam kecenderungan pemikiran alami untuk mengklasifikasi elemen-elemen pada sebuah sistem yang didasarkan oleh tingkatan dan dapat mengklasifikasikan unsur yang dinilai sama dalam setiap tingkat.
5. Metode yang terukur karena metode ini mempunyai nilai skala yang dapat digunakan untuk mengukur suatu hal berdasarkan tingkat prioritas kepentingannya.
6. Metode yang memiliki konsistensi dimana metode ini diperlukan konsistensi guna mengetahui apakah dari pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan prioritas tersebut konsisten atau tidak.
7. Metode yang sisntesis untuk menuntun atau mengarahkan menuju suatu taksiran secara keseluruhan dalam setiap kriteria atau indikator.
8. Metode ini dapat dikatakan sebagai tawar menawar karena memberikan pertimbangan dengan berbagai prioritas-prioritas terhadap beberapa faktor dalam sistem dan memberikan kemungkinan untuk semua orang dapat memilih kriteria yang diinginkan berdasarkan tujuan mereka.

9. Metode ini tidak memaksakan konsensus, tetapi mensintesis hasil representatif dari setiap penilaian yang berbeda-beda.
10. Metode yang mengulang proses dimana pengulangan ini memungkinkan orang-orang dapat memperbaiki definisi mereka atau mempertimbangkan ulang setiap persoalan.

Adapun kekurangan dari metode AHP ini adalah sebagai berikut.

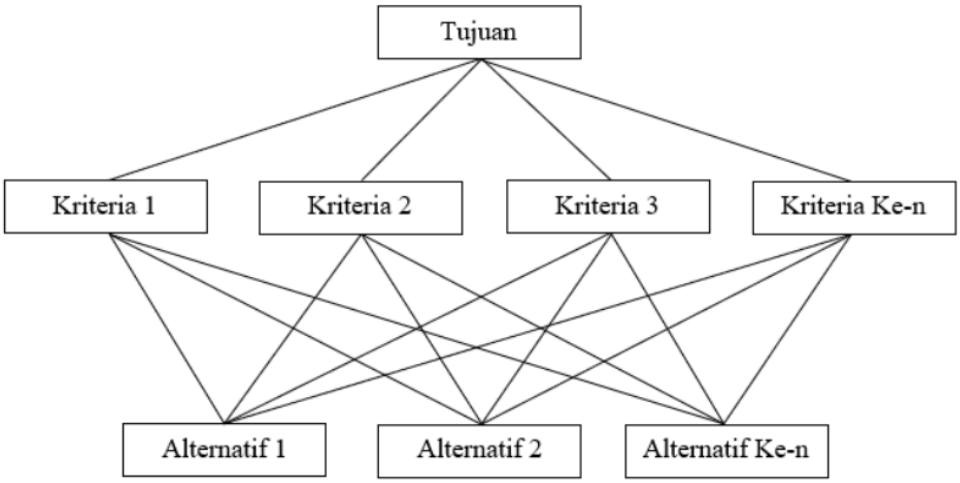
1. Ketergantungan pada model AHP terkait dengan *input* utamanya, dimana *input* ini dihasilkan dari persepsi atau pandangan seorang ahli, sehingga dalam menginput harus melibatkan subjektifitas dari seorang ahli. Selain itu, apabila seorang ahli dapat menjadi tidak berarti apabila dalam pemberian nilai diberikan secara keliru atau asal-asalan.
2. Metode ini hanya metode yang bersifat matematis dimaa tidak adanya pengujian yang bersifat statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang ada.

3.6.3 Tahapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Berdasarkan Saaty (1993) dalam Saputro (2022) terdapat tahapan atau prosedur dasar dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebagai berikut.

1. Menentukan tujuan dari AHP tersebut.
2. Mendefinisikan masalah – masalah yang ada dan membuat rincian dalam pemecahan masalah. Rincian dalam pemecahan masalah ini yang dimaksud adalah membuat struktur hierarki dimana struktur ini terdiri dari beberapa tingkatan, yaitu tingkatan pertama sebagai tujuan yang ingin dicapai berdasarkan permasalahan yang ingin diselesaikan. Pada tingkatan kedua terdapat kriteria atau indikator dimana hal tersebut nantinya akan dibandingkan antar indikator satu dengan indikator lainnya, sehingga diharapkan pada tingkatan kedua dapat diketahui nilai bobot setiap indikator dan hasil akhirnya diketahui di setiap nilai bobot dengan perankingan secara urut nilai bobot terbesar sampai terkecil. Namun pada kasus lain terdapat juga tingkatan ketiga dimana berisi alternatif, alternatif tersebut akan dinilai

kembali berdasarkan tingkatan kedua. Adapun Gambar 3.1 merupakan contoh dari struktur hierarki adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Contoh Struktur Hierarki AHP

3. Menentukan nilai prioritas kepentingan dari setiap elemen atau indikator yang ada, tahapan dalam menentukan bobot dan prioritas sebagai berikut.
   a. Langkah yang pertama dilakukan adalah membuat penetapan penilaian dengan peringkat atau prioritas kepentingan dengan membuat perbandingan berpasangan, dengan cara membandingkan setiap elemen dengan elemen yang lainnya. Maka dari itu, untuk mengolah data digunakan matriks perbandingan berpasangan karena dapat memudahkan dalam mengolah hasil penilaian, metode ini lebih disukai dan banyak digunakan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Untuk menentukan jumlah pertimbangan satu elemen dengan elemen lainnya dibutuhkan persamaan dibawah ini.

$$\text{Jumlah pertimbangan} = \frac{n^2-n}{2} \quad (3.9)$$

Keterangan:

n = Jumlah alternatif yang dibandingkan

Adapun contoh matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Matriks Perbandingan

Kriteria	A	B	C
A	1		
B		1	
C			1

b. Menentukan nilai pada setiap perbandingan. Tujuan dari menentukan penilaian ini agar setiap pendapat dimana bersifat kualitatif bisa direpresentasikan ke dalam angka yang bersifat kuantitatif sehingga diketahui besar nilai bobot dari setiap indikator yang ada. Dalam menentukan penilaian ini menggunakan skala penilaian, skala dengan nilai 1 (satu) sampai 9 (sembilan) adalah tingkatan skala yang dapat dikatakan akurasinya sesuai nilai *Root Mean Square* (RMS) dan *Median Absolute Deviation* (MAD) (Saaty, 1993). Berikut adalah skala yang digunakan dalam penilaian seperti di Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	**Keterangan**	**Penjelasan**
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Elemen yang satu lebih mutlak penting	Elemen pertama memiliki penegasan tertinggi bahwa elemen tersebut lebih penting
2, 4, 6, 8	Nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Apabila kompromi perlu diberikan terhadap dua pertimbangan
Kebalikan 1/ (2 – 9)	Apabila kriteria *i* mendapatkan nilai terhadap kriteria *j*, maka *j* memiliki nilai kebalikan daripada dengan *i*	

Sumber: Saaty (1993)

Dalam membandingkan elemen satu dengan elemen yang lainnya perlu digaris bawahi dalam melakukan perbandingan dipastikan selalu membandingkan elemen yang ada di kolom dengan elemen yang berada di baris. Ketika dalam perbandingan elemen satu bertemu dengan elemen itu sendiri maka dapat diisi dengan nilai skala 1 (satu). Contoh perbandingan antara tiap elemen dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	**A**	**B**	**C**
A	1	1/5	1/3
B	5	1	5
C	3	1/5	1

Berdasarkan Tabel 3.3 dalam mengisi nilai *judgement* berdasarkan skala yang telah ditentukan. Cara menginput nilai dan membaca *judgement* berdasarkan matriks tersebut disesuaikan, yaitu seperti contoh hubungan kolom elemen B dengan baris elemen A berarti perbandingan B terhadap A (Kolom dibanding Baris) yaitu nilai 5 atau B lebih penting daripada A. Pengisian *judgement* dilakukan berdasarkan tabel skala perbandingan yang tertera pada Tabel 3.2.

4. Mensintesis atau menyatukan seluruh penilaian kepentingan yang sudah dibuat agar didapatkan peringkat atau prioritas kepentingan secara keseluruhan. Dilakukan penjumlahan dan pembobotan agar dapat menghasilkan bilangan yang dapat menunjukkan peringkat dan besarnya nilai bobot pada setiap elemen. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.
   a. Penjumlahan nilai pada setiap kolom

Tabel 3.4 Matriks Penjumlahan Tiap Kolom

Kriteria	A	B	C
A	1	1/5	1/3
B	5	1	5
C	3	1/5	1
Jumlah	9	1,4	6,3

Berdasarkan Tabel 3.4, nilai hasil penjumlahan pada setiap kolom didapatkan dengan menjumlahkan setiap entri kolom elemen yang ada.

b. Mencari nilai matriks yang dinormalisasi

Tabel 3.5 Matriks Normalisasi

Kriteria	A	B	C
A	1/9	(1/5)/1,4	(1/3)/6,3
B	5/9	1/1,4	5/6,3
C	3/9	(1/5)/1,4	1/6,3
Jumlah	1,00	1,00	1,00

Berdasarkan Tabel 3.5, dinormalisasi yaitu nilai awal atau nilai *judgement* yang ada di setiap entri kolom elemen dibagi dengan hasil penjumlahan tiap kolom elemen, lalu hasil dari pembagian tersebut harus sama dengan 1.

c. Mencari nilai rata – rata (bobot) dari setiap baris (elemen)

Tabel 3.6 Matriks Perhitungan Bobot

Kriteria	A	B	C	Bobot
A	1/9	(1/5)/1,4	(1/3)/6,3	0,102
B	5/9	1/1,4	5/6,3	0,686
C	3/9	(1/5)/1,4	1/6,3	0,211
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Berdasarkan Tabel 3.6, nilai bobot didapatkan dengan mencari nilai rata-rata dari setiap baris elemen atau menjumlahkan setiap baris pada elemen lalu dibagi dengan jumlah banyaknya baris entri.

Berdasarkan beberapa tabel diatas, telah didapatkan hasil nilai bobot dari setiap elemen atau kriteria dimana hal tersebut menunjukkan tingkatan prioritas kepentingannya dengan nilai bobot yang terbesar berarti merupakan elemen atau kriteria dengan prioritas kepentingan pertama.

5. Mencari tahu besar kecilnya suatu nilai konsistensi dari hasil pertimbangan yang didapatkan dari responden. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa keputusan yang diperoleh tidak bernilai rendah sehingga pertimbangan yang muncul tidak terlihat acak. Nilai konsistensi yang disyaratkan adalah harus kurang atau sama dengan 10%. Jika nilainya melebihi, maka harus dilakukan perbaikan bisa dengan memperbaiki dari cara penggunaan pertanyaan. Apabila masih tidak berhasil dapat juga dilakukan langkah kedua kembali, kemungkinan dapat terjadi nilai konsistensi melebihi syarat karena permasalahan tidak terstruktur dengan baik. Langkah untuk memeriksa nilai konsistensi suatu pertimbangan adalah sebagai berikut.

   a. Mencari bobot vektor

      Berikut contoh dalam perhitungan bobot vektor dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Matriks Perhitungan Bobot Vektor

Kriteria	A	B	C	Jumlah
A	1x0,102	(1/5)x0,686	(1/3)x0,211	0,31
B	5x0,102	1x0,686	5x0,211	2,25
C	3x0,102	(1/5)x0,686	1x0,211	0,655

      Berdasarkan Tabel 3.7 nilai bobot vektor didapatkan dengan nilai *judgement* setiap entri dikalikan dengan hasil perhitungan nilai bobot kriteria.

   b. Mencari nilai vektor konsistensi

Berikut contoh jumlah nilai vektor konsistensi dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Vektor Konsistensi

Bobot vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
0,31	0,102	3,033
2,25	0,686	3,284
0,655	0,211	3,100
Jumlah Vektor Konsistensi		9,417

Berdasarkan Tabel 3.8, nilai vektor konsistensi didapatkan dengan membagi nilai bobot vektor dengan nilai bobot kriteria, lalu dijumlahkan semua nilai vektor konsistensi tersebut.

c. Mencari nilai *Maximum Eigen Value*

Nilai *Maximum Eigen Value* didapatkan dengan membagi jumlah vektor konsistensi dengan jumlah entri. Berikut contoh perhitungan untuk mencari nilai *eigen* dengan persamaan 3.10.

$$\lambda maks = \frac{Jumlah\ Vektor\ Konsistensi}{n} \quad (3.10)$$

$$= \frac{9{,}417}{3}$$

$$= 3{,}139$$

Keterangan:

λmaks = *Maximum Eigen Value*

n = Jumlah nilai vektor konsistensi

d. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

Berikut perhitungan nilai CI dapat digunakan persamaan 3.11.

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n-1} \quad (3.11)$$

$$= \frac{3{,}139-3}{3-1}$$

$$= 0{,}069$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

λmaks = *Maximum Eigen Value*

n = Jumlah nilai vektor konsistensi

e. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

Nilai *Consistency Ratio* didaaptkan dengan nilai *Consistency Index* dibagi dengan *Random Index*, dimana nilai Random index didapatkan dari Tabel 3.9 lalu disesuaikan dengan ordo matriks atau jumlah entri. Berikut perhitungan nilai CR dapat menggunakan persamaan 3.12.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.12)$$

$$= \frac{0{,}069}{0{,}58}$$

= 0,119 atau 12%

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Nilai acak RI (*Random Index)* didapatkan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Nilai Acak *Random Index*

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	**6**	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	**1.24**	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber: Saaty (1980)

Dari perhitungan contoh matriks perbandingan berpasangan didapatkan nilai konsistensi dari penilaian responden yaitu sebesar 12% dimana nilai ini melebihi 10% dan tidak memenuhi dari syarat yang telah ditentukan yaitu kurang dari 10%. Maka dari itu, data yang diperoleh ini tidak bisa digunakan atau terdapat konsistensi yang buruk dan harus dilakukan penilaian ulang.

3.6.4 Expert Choice Profesional

Menurut Afifah dan Cahyana (2024), pada penelitiannya dijelaskan terkait program aplikasi *Expert Choice versi 11* merupakan *software* yang dapat menggabungkan hasil dari perbandingan yang dilakukan oleh beberapa partisipan

yang lebih dari satu, dengan menggunakan fitur *average* dimana hasil dari penilaian berpasangan yang individu menjadi suatu nilai. Dalam mendapatkan nilai rata-rata tersebut menggunakan metode perhitungan rata-rata geometrik yang dihasilkan oleh aplikasi tersebut.

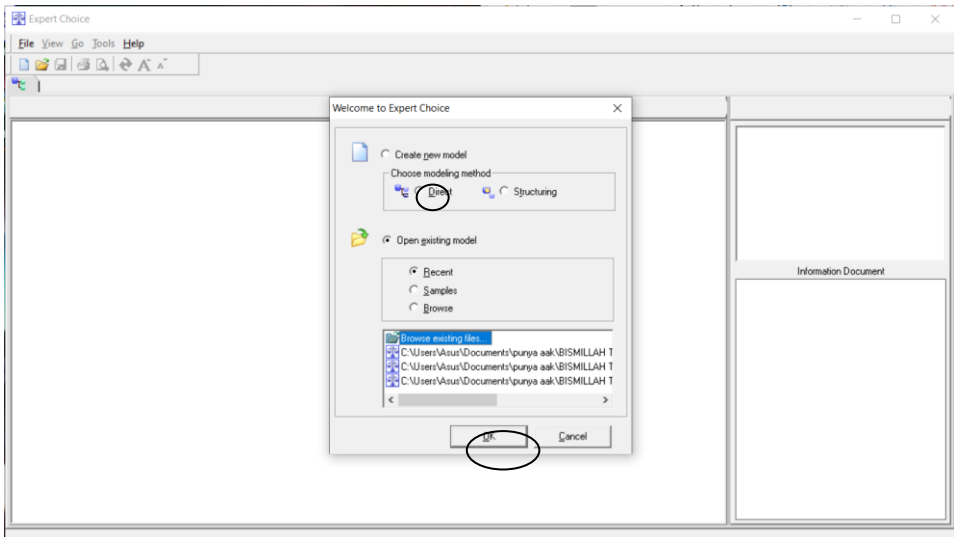
Software Expert Choice merupakan aplikasi yang efisien dalam penggunaan untuk analisis permasalahan dalam mengambil suatu keputusan dimana dapat menambahkan alternatif yang banyak serta hirarki yang mempunyai banyak level. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan *software* ini dapat secara otomatis hingga tingkat kesalahan dalam perhitungan dari aplikasi ini sangat kecil, tetapi semua itu tergantung dari ketelitian dalam menginput data jawaban responden.

3.6.4.1 Tahapan Penggunaan *Expert Choice*

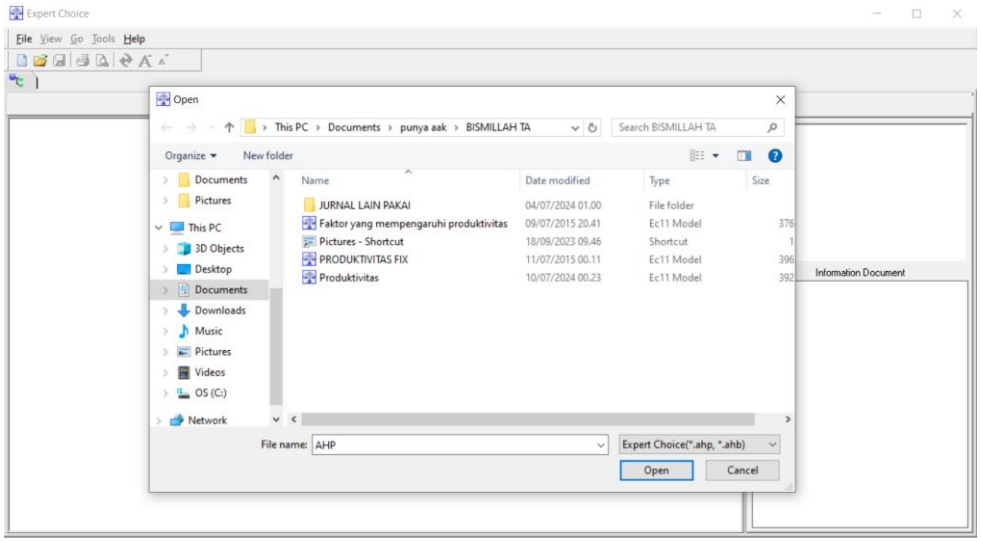
Adapun langkah – langkah dalam penggunaan *software Expert Choice* adalah sebagai berikut (Afifah & Cahyana, 2024).

1. Pembuatan dan Penyimpanan File

   Setelah membuka aplikasi, akan muncul halaman pertama pada aplikasi lalu klik *create new model,* lalu klik *direct,* lalu OK. Kemudian muncul halaman penyimpanan serta masukkan dengan menulis deskripsi pada model yang akan dibuat. Adapun gambar yang menunjukkan halaman pertama dan halaman penyimpanan adalah sebagai berikut.

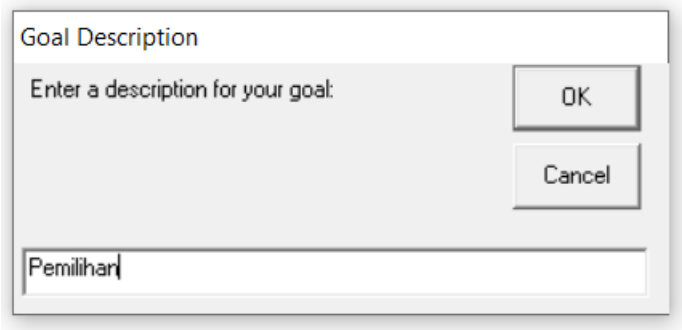


Gambar 3.2 Halaman Pertama Aplikasi *Expert Choice*



Gambar 3.3 *Window* Penyimpanan

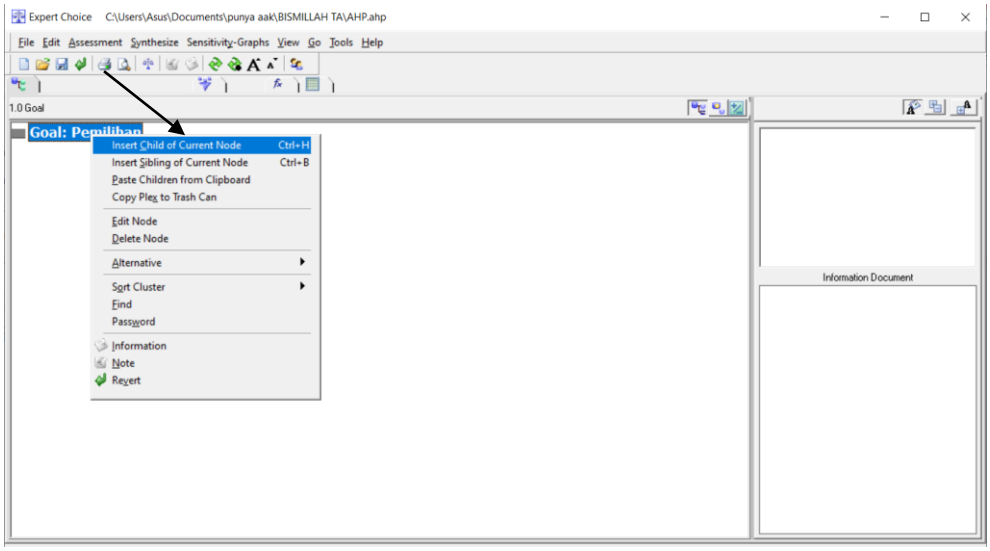
Setelah itu akan muncul *Window Goal Description*, selanjutnya memasukkan deskripsi tujuan atau *Goal* yang akan dicapai, lalu klik OK. Adapun gambar tentang *Window Goal Description* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.4 *Window Goal Description*

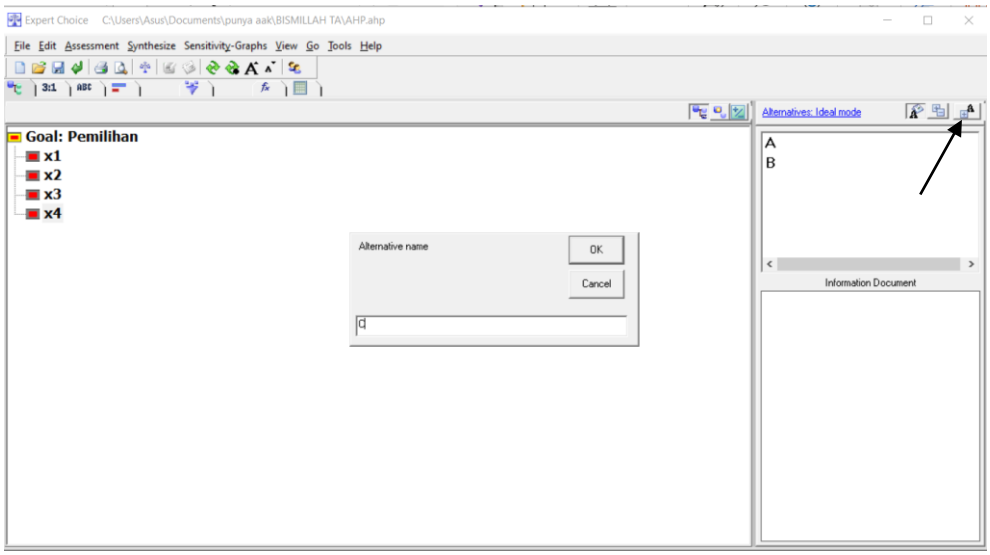
2. Penyusunan Hirarki

Selanjutnya akan muncul halaman ruang kerja dengan sebuah *Node* atau sebagai hirarki pada level pertama atau *goal* yang ingin dicapai. Selanjutnya dilakukan penyusunan hirarki kriteria atau hirarki pada level kedua secara manual, dengan Klik Kanan pada *Node* hirarki pertama, lalu pilih *Insert Child of Current Node,* lalu dimasukkan kriteria-kriteria pada level kedua. Adapun contoh gambar halaman ruang kerja adalah sebagai berikut.



Gambar 3.5 *Window* Ruang Kerja

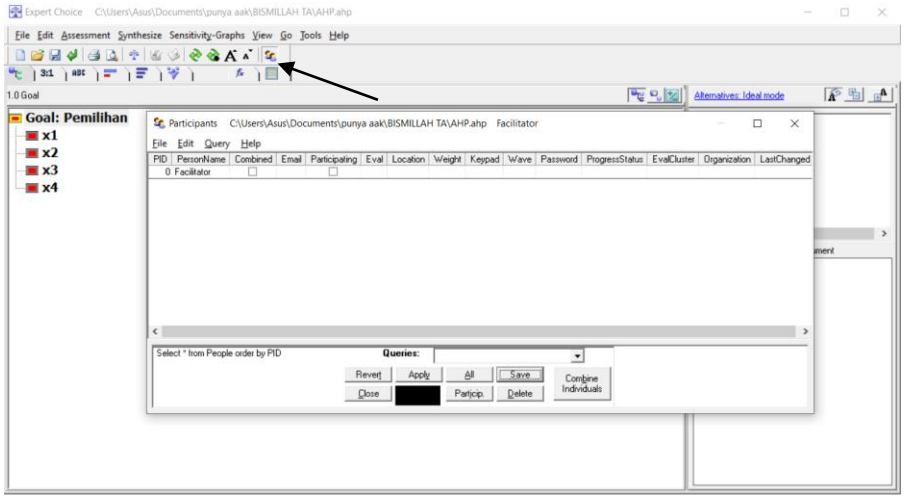
Selanjutnya memasukkan hirarki level ketiga atau alternatif – alternatif yang sudah ditetapkan dengan Klik pada *Icon Add Alternatif* yang ditunjukkan dengan anak panah yang terdapat pada Gambar 3.6. Selanjutnya akan muncul *window Alternative Name*, kemudian isi sesuai dengan alternatif – alternatif yang sudah ditetapkan. Adapun contoh gambar ruang kerja dengan hirarki beserta kriteria dan alternatif adalah sebagai berikut.



Gambar 3.6 *Goal*, Kriteria, dan Alternatif

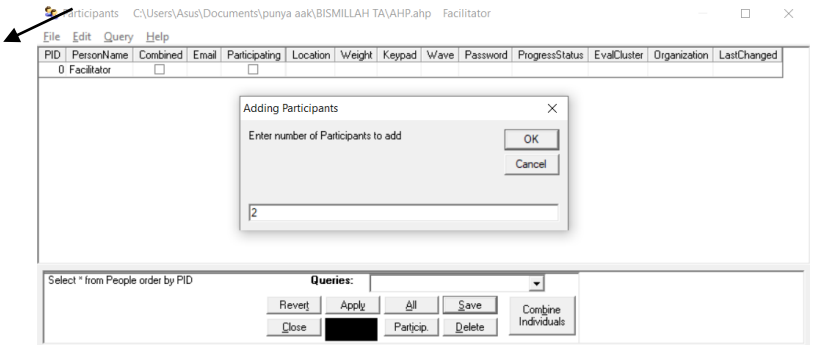
3. Menambahkan *participant*s atau responden

Langkah selanjutnya adalah memasukkan responden yang akan menjadi pengisi kuesioner atau memberikan penilaian pada setiap kriteria maupun alternatif, dengan cara Klik *Icon Participants*, lalu akan muncul *window Participants* seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.7 *Window Participants*

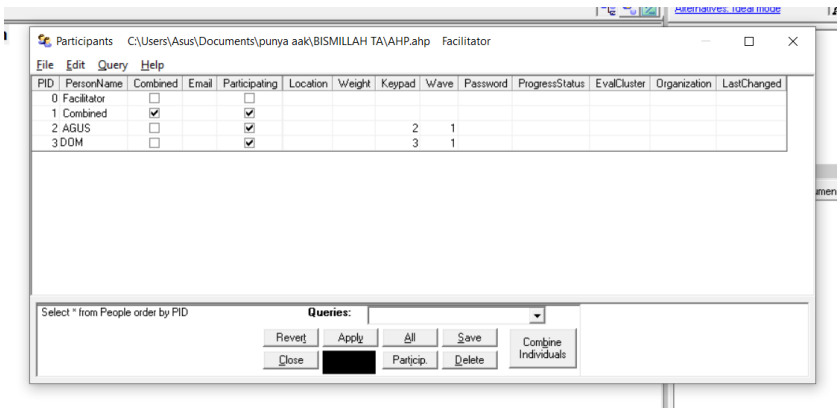
lalu Klik pada *Edit*, lalu pilih *Add Participants*, selanjutnya dimasukkan berapa partisipan yang akan menjadi responden, lalu Klik OK seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.8 *Adding Participants*

Setelah selesai memasukkan berapa banyak yang menjadi responden, pada *window Participants* pada tabel namanya akan berubah menjadi *Facilitator*, *Combined*, P1, dan P2 seperti pada Gambar 3.9, lalu P1 dan P2 diganti

sesuai data nama responden yang telah didapatkan sebelumnya. Adapun gambar *Window Participants* dengan nama adalah sebagai berikut.

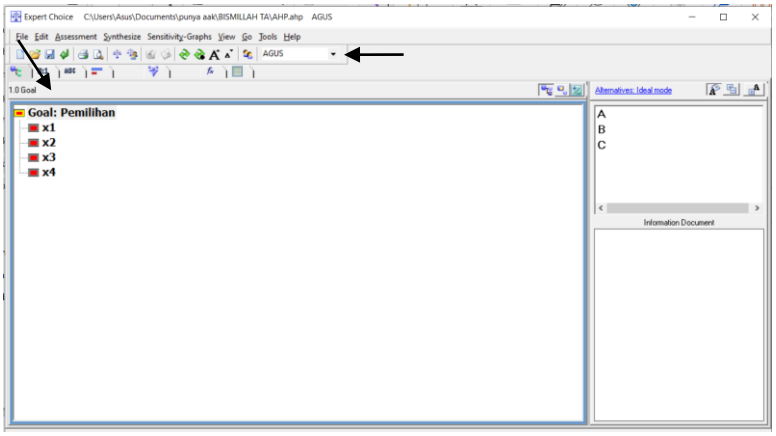


Gambar 3.9 *List of Participants*

Setelah selesai mengisi nama responden, selanjutnya Klik pada *Save* lalu muncul *People Query Name*, lalu isi dengan deskripsi singkat terkait kuesionernya, lalu Klik OK. Selanjutnya kembali pada halaman pertama atau *window* pada ruang kerja.

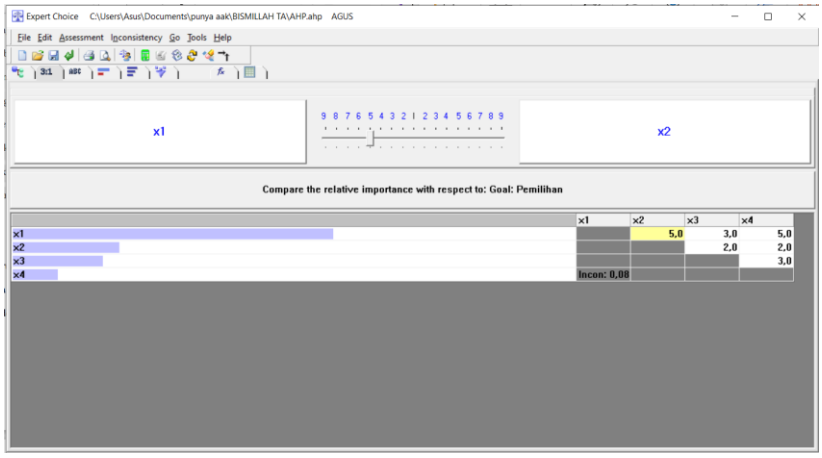
4. Pembobotan pada kriteria dan alternatif

Langkah selanjutnya adalah pemberian nilai bobot pada setiap hirarki level kedua atau kriteria, dengan mebandingkan kriteria satu dengan kriteria yang lainnya. Sebelumnya ubah terlebih dahulu partisipannya yaitu dengan klik *List of Participants* lalu ubah sesuai nama responden yang akan dimasukkan nilai bobotnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Mengganti *List of Participants*

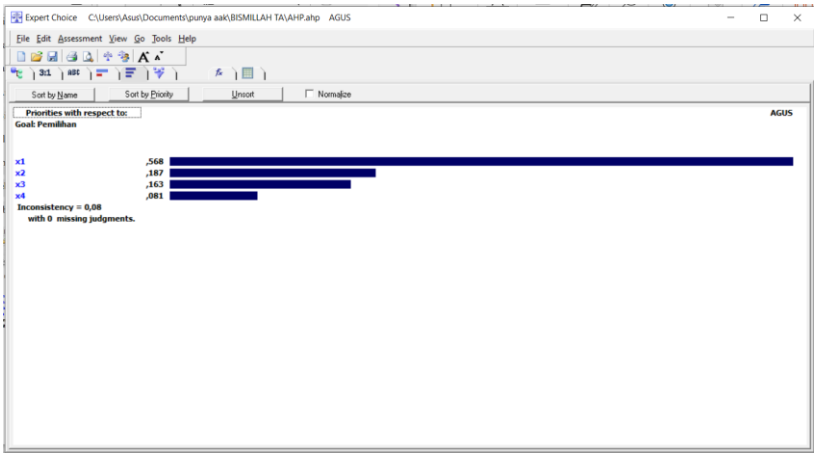
Selanjutnya dimasukkan bobot penilaian dari responden dengan cara Klik pada *goal* atau *node*, lalu Klik *Assesment, pairwise* dari menu kemudian pilih *Pairwise Comparisons*. Selanjutnya akan ditampilkan halaman *Pairwise Comparisons* lalu isi data tersebut ke dalam sel yang berwarna putih dengan memberikan nilai bobot pada setiap perbandingan dengan skala penilaian yang telah ditetapkan seperti pada Tabel 3.2. Adapun tampilan *Pairwise Comparisons* ditunjukkan pada Gambar 3.11 sebagai berikut.



Gambar 3.11 Tampilan *Verbal Comparisons* pada Kriteria

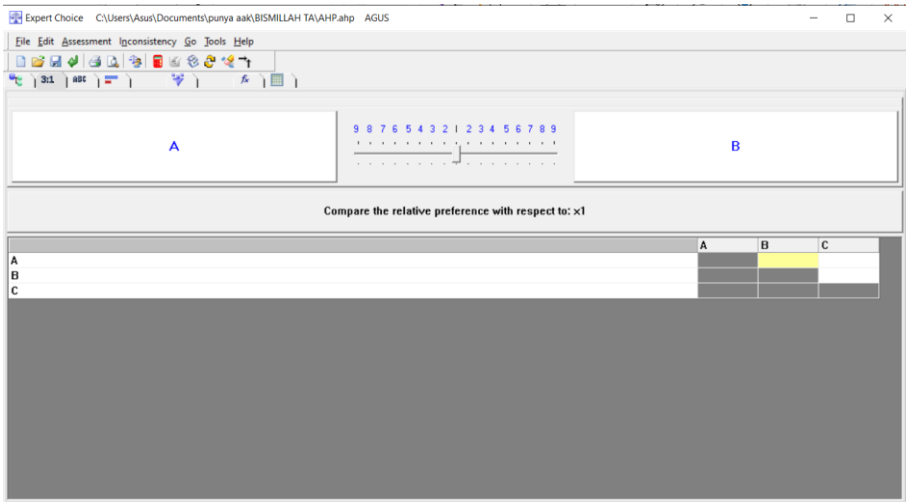
Pada Gambar 3.11 ditunjukkan matriks yang sudah diisi berdasarkan nilai bobotnya. Pada baris 1 kolom 2 menunjukkan perbandingan antar X1 dengan X2, dimana nilai yang diberikan sebesar 5 berada di sebelah Kiri. Dapat diartikan bahwa X1 berarti lebih penting daripada X2.

Setelah selesai diisi, klik *Calculate* untuk mendapatkan prioritas dari setiap kriteria. Lalu akan muncul tampilan yang menunjukkan nilai bobot pada setiap kriteria yang sudah dihitung seperti pada Gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3.12 Hasil Nilai Bobot Setiap Kriteria

Selanjutnya adalah mengisi pembobotan untuk alternatif terhadap kriteria, dengan cara klik pada kriteria yang berada dibawah *node*, lalu klik *Pairwise Verbal Comparisons* dan selanjutnya isi nilai bobot sesuai data yang ada. Lakukan hal ini pada setiap kriteria yaitu mulai dari X1 sampai X4. Adapun Gambar 3.13 tampilan *Verbal Comparisons* pada alternatif adalah sebagai berikut.

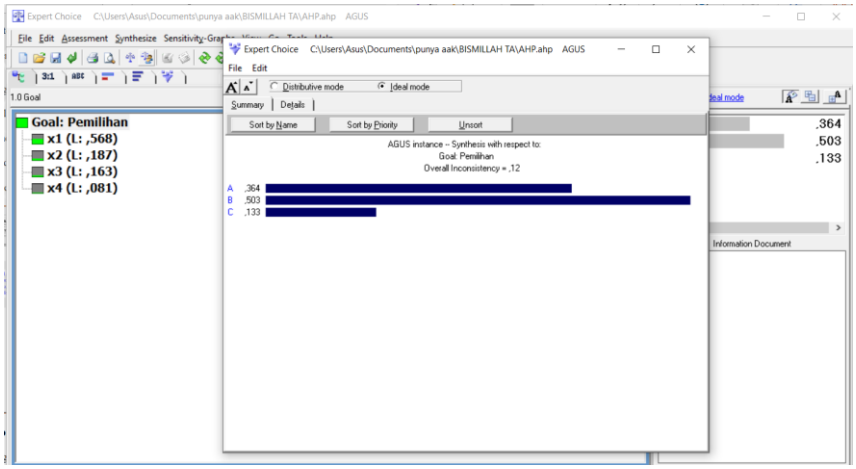


Gambar 3.13 Tampilan *Verbal Comparisons* pada Alternatif

Langkah selanjutnya adalah mengisi semua data penilaian dari setiap responden dengan mengulangi cara yang sama yang telah disebutkan pada langkah 4.

5. Melakukan *synthesizing* untuk mendapatkan hasil dari alternatif

   Setelah pembobotan untuk semua alternatif dari setiap responden sudah selesai dilakukan. Lakukan cara untuk mendapatkan hasil dari perhitungan terhadap alternatif mana yang dipilih, dengan cara klik pada *Model View*, lalu pilih *icon Synthesis* dari menu utama. Adapun hasil dari perhitungan alternatif yang dipilih seperti pada Gambar 3.14 berikut.

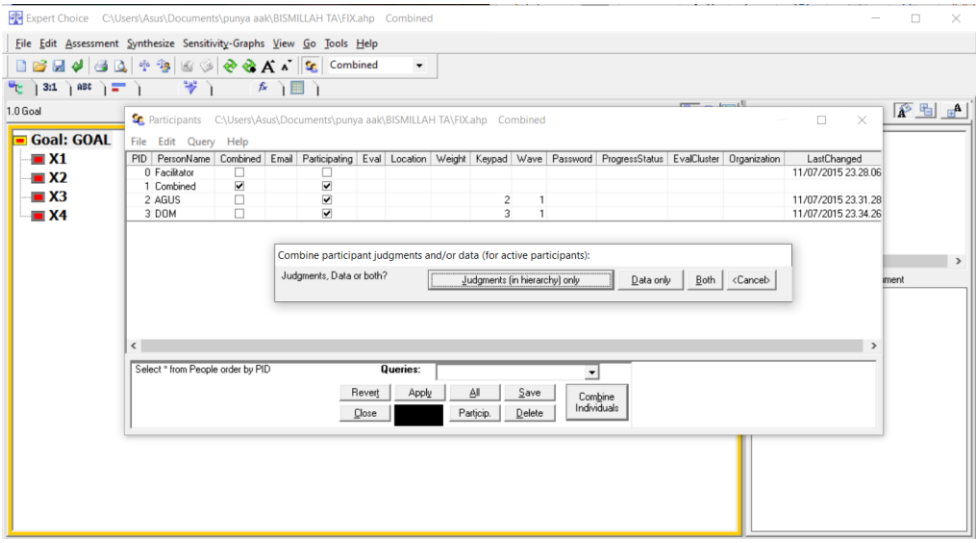


Gambar 3.14 Hasil Alternatif Terpilih dari Responden

Gambar 3.14 di atas menunjukkan hasil alternatif yang dipilih berdasarkan penilaian dari salah satu responden.

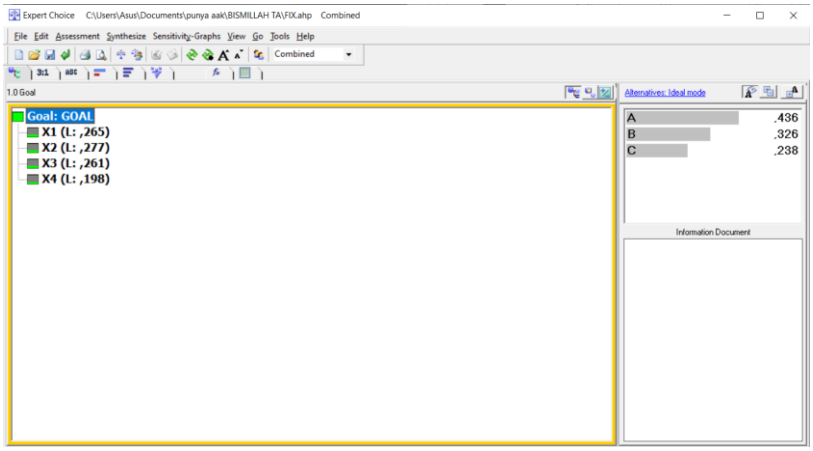
6. Menggabungkan hasil penilaian dari setiap responden atau *participants*

   Setelah mendapatkan hasil nilai bobot alternatif yang didapatkan dari setiap responden, langkah selanjutnya dilakukan penggabungan hasil nilai bobot setiap responden menjadi sebuah nilai tunggal. Langkah ini dilakukan dengan cara mengubah *List of Participants* ke *Combined.* Lalu klik pada *icon Participants*, lalu klik *Combine Individuals,* lalu klik *judgments (in hierarchy) only.* Adapun Gambar 3.15 merupakan langkah dalam menggabungkan penilaian dari para responden adalah sebagai berikut.



Gambar 3.15 Menggabungkan Penilaian Setiap Responden

Setelah melakukan penggabungan jawaban penilaian dari setiap responden atau *combined*, maka akan muncul tampilan berupa hasil nilai bobot dari penilaian setiap responden seperti Gambar 3.16 sebagai berikut.



Gambar 3.16 Hasil Nilai Bobot

7. Sesitivity Analysis

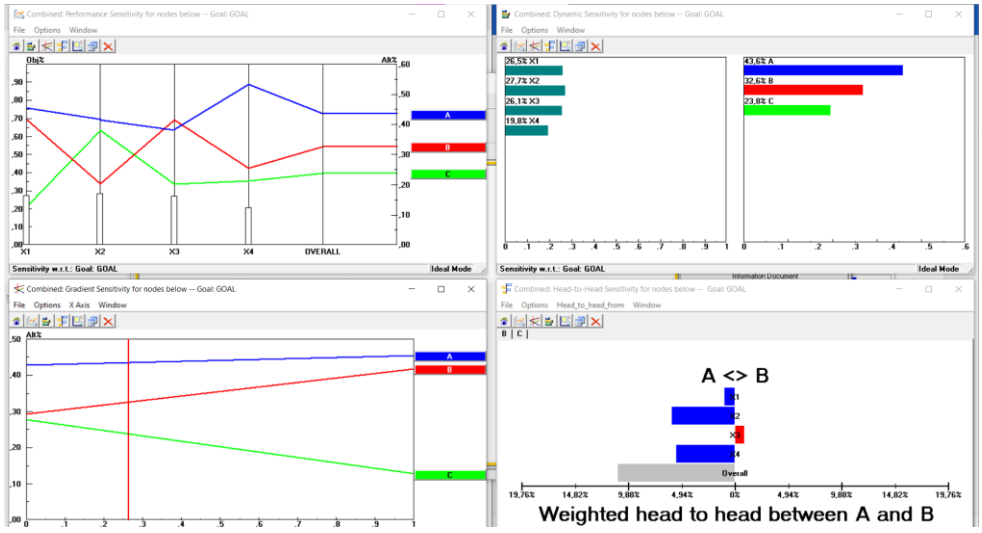
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui variasi dari nilai prioritas kriteria dalam mengamati sejauh mana efek yang dihasilkan terhadap prioritas alternatif. Langkah ini dilakukan dengan cara klik *Sensitivity-Graphs command* yang terdapat dalam menu utama, lalu klik *Dynamic Sensitivity*. Dengan ini dapat diketahui prioritas dari setiap kriteria (dengan klik dan geser kriteria bar) untuk melihat sensitivitas atau perubahan terhadap

prioritas alternatif. Adapun Gambar 3.17 merupakan *Dynamic Sensitivity* sebagai berikut.



Gambar 3.17 *Dynamic Sensitivity*

Selain itu, dengan klik *Sensitivity-Graphs*, lalu klik *Open Four Graphs* untuk melihat semua grafik yaitu *Performance, Dynamic, Gradient, Head to Head Sensitivity* dengan ditampilkan secara bersamaan seperti pada Gambar 3.18 sebagai berikut.

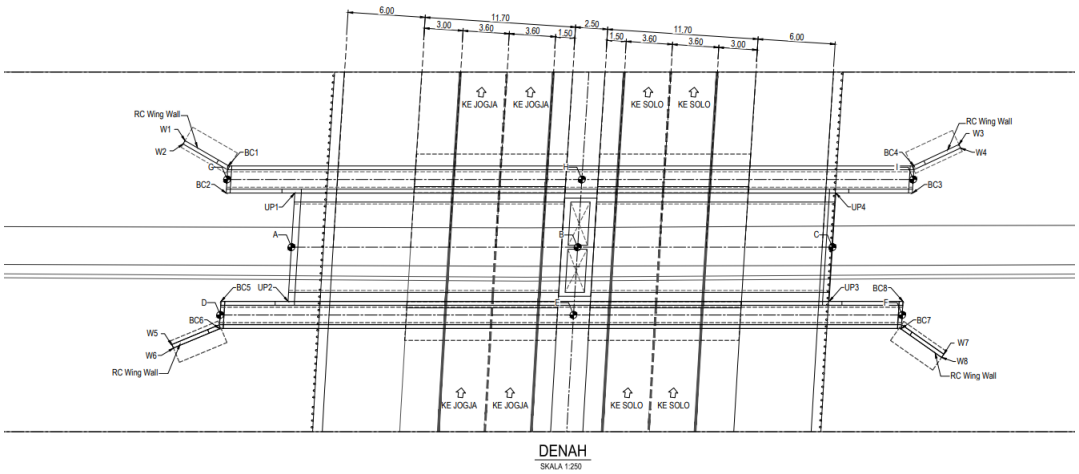


Gambar 3.18 *Four Graphs*

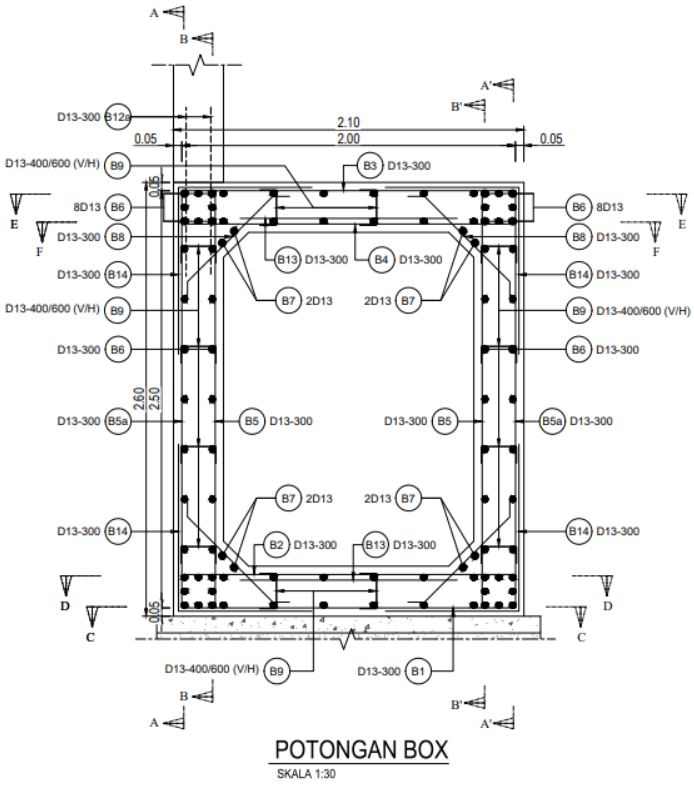
3.7 Pekerjaan *Box Culvert*

Berdasarkan Manurung (2023) *box culvert* adalah struktur di bawah jalan atau jembatan yang biasanya berfungsi sebagai alur penghubung seperti jalan, drainase, pipa gas, pipa kabel Listrik dan sebagainya. *Box culvert* terbuat dari beton bertulang memiliki tujuan supaya dapat memperkuat konstruksi beban diatasnya dimana beton hanya kuat terhadap gaya desak, maka harus diberi tulangan untuk menahan gaya tarik juga. Hal ini memungkinkan *box culvert* untuk dikubur di dalam tanah. Ukuran *box culvert* disesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas air yang akan dialirkan.

Pada pengerjaannya, *box culvert* dapat dilakukan dengan cor ditempat *(cast in situ)* dan beton pra cetak (*precast).* Pada proyek jalan tol ini, *box culvert* yang digunakan adalah *box culvert* untuk saluran irigasi di bawah jalan tol serta pengerjaannya dilakukan secara *cast in situ.* Maka dari itu, dapat dikatakan bahwa pekerjaan *box culvert* ini dilakukan sejak awal pekerjaan yaitu membuat lantai kerja sampai selesai atau jadi sebuah *box culvert.*



Gambar 3.19Layout Lokasi Underpass dan Box Culvert
(Sumber: PT. Jasa Marga Jogjasolo, 2023)



Gambar 3.20 Potongan Pembesian Box Culvert
(Sumber: PT. Jasa Marga Jogjasolo, 2023)

Pekerjaan pembesian pada *box culvert* merupakan salah satu pekerjaan penting pada konstruksi *box culvert,* sehingga dibutuhkan kesesuaian dan keefektifan konstruksi. Tahapan dalam pembuatan *box culvert* secara *cast in site* terdiri dari (Pratama, 2022):

1. Persiapan pekerjaan, pada tahap ini dilihat apakah area pada lokasi pekerjaan sudah siap dilakukan pekerjaan selanjutnya atau tidak. Pekerjaan ini meliputi seperti pembersihan pada lokasi, penggalian struktur, meratakan tanah, dan persiapan kebutuhan material yang akan digunakan atau fabrikasi besi.
2. Pembuatan lantai pekerjaan sebagai alas pijakan atau LC (*lean concrete)* dengan menggunakan beton K-125 atau beton kelas E. LC untuk struktur *box culvert* biasanya terbuat dari beton tanpa tulangan.
3. Untuk struktur *box culvert* sebagai saluran irigasi dibawah jalan tol, terdapat 3 bagian yaitu *bottom slab, wall,* dan *top slab* dimana diperlukan baja

tulangan. pemasangan baja tulangan dengan fabrikasi atau sudah ditekuk di lokasi lain atau *basecamp,* sehingga ketika besi sampai di lokasi pekerjaan dapat langsung dipasang. Pekerjaan pembesian dilakukan secara berurutan dimulai dari *bottom slab,* selanjutnya *wall* dilakukan pembesian setelah pada bagian *bottom* sudah di cor, dan terakhir *top slab* juga sama yaitu dilakukan setelah *wall* sudah di cor.

4. Pemasangan pembesian dilakukan dengan memasang besi pada bagian *bottom slab* terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan setengah dari *wall.* Selain itu, memasang *decking* beton dengan tebal 5 cm agar besi diberi jarak terhadap lantai kerja.
5. Sebelum melakukan pengecoran pelat bawah atau *bottom*, tulangan baja dinding dipasang terlebih dahulu dengan arah vertical, atau sebagai alternatif dipasang stek dinding besi. Hal ini bertujuan untuk memastikan tulangan dinding *box culvert* memiliki panjang saluran yang sama dengan tulangan pelat bawah.
6. Pengecoran pelat bawah dilakukan dengan beton siap pakai atau *ready mix*, yang didistribusikan menggunakan alat berat truk mixer dan dikeluarkan menggunakan pompa beton. Sebaiknya beton diperoleh dari *batching plant* yang terletak tidak jauh dari lokasi proyek untuk menjaga tingkat kualitas dari beton.
7. Pekerja yang mengoperasikan mesin penggetar hadir saat pelat dasar *box culvert* sedang dicor untuk menghindari kemungkinan terbentuknya beton yang berongga.
8. Selanjutnya dimulai pemasangan pembesian pada dinding atau *wall* pada *boxculvert*
9. Pemasangan bekisting dinding prefabrikasi untuk *box culvert.* Bekisting yang digunakan yaitu film tego multipleks atau jenis yang dibutuhkan dapat digunakan untuk bahan konstruksi bekisting.
10. Pengecoran pada *wall* diselesaikan dengan bantuan pompa beton dan truk pengaduk. Pengecoran dinding biasanya dilakukan secara bertahap atau

setengah bagian terlebih dahulu, daripada dilakukan sampai ke puncak dalam satu proses berkelanjutan.

11. Setelah konsultan sudah menyetujui untuk pembukaan bekisting, dimana bekisting dapat dibuka kembali apabila beton tersebut sudah dapat menopang beban beratnya sendiri.
12. Menyusun perancah dan bekisting pelat atas. Jika ukurannya tidak terlalu besar, scaffolding yang digunakan bisa menggunakan bahan dari kayu.
13. Setelah bekisting selesai, dilakukan pemasangan baja tulangan pada bagian *top slab.* Selain itu *decking* beton juga diletakkan atau dipasang di bawah besi tulangan.
14. Tahap terakhir yaitu pengecoran beton menggunakan *ready mix* pada bagian *top slab.*

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Bab metode penelitian ini akan menjelaskan terkait langkah – langkah yang digunakan pada saat proses pelaksanaan penelitian dengan tujuan dalam penyelesaian rumusan masalah yang ada. Metode ilmiah dapat didefinisikan yaitu penggunaan cara ilmiah yang sistematis oleh para ilmuwan yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang ada dengan menggunakan langkah – langkah yang teratur dan terkontrol (Situmeang, 2021). Dalam pengertian cara ilmiah sendiri adalah kegiatan penelitian yang didasari pada ciri – ciri keilmuan seperti rasional, empiris, dan sistematis. Pembuatan dari metode ilmiah ini sendiri juga dilakukan untuk dasar dalam melaksanakan penelitian terkait agar ada pedoman yang dapat dijadikan acuan dari awal proses penelitian sampai akhir penelitian sehingga diharapkan sesuai dengan landasan teori yang ada.

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian survei lapangan secara langsung dan bersifat studi kasus. Studi kasus sendiri dapat diartikan sebagai metode atau strategi yang digunakan untuk mengungkap masalah tertentu. Studi kasus dalam pengertian menurut ahli yakni jenis penelitian kualitatif yang mendalam baik itu tentang individu, kelompok, institusi dan sebagainya dalam waktu tertentu (Sugiarto, 2017). Tujuan dari studi kasus yaitu untuk menemukan makna, meneliti proses, memperoleh suatu pengertian, mendapatkan pemahaman yang mendalam serta utuh baik itu dari individu, kelompok, atau situasi tertentu.

4.2 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apapun dan ditetapkan oleh para peneliti untuk dipelajari sehingga akan didapatkan berbagai informasi terkait hal tersebut, kemudian dapat diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2013).

Dari penelitian yang dilakukan, objek penelitian ini yaitu tingkat produktivitas tenaga kerja dalam melaksanakan pekerjaan pemasangan besi pada

box culvert, serta faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas dari tenaga kerja.

Subjek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari seseorang, objek atau kegiatan yang memiliki variabel yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Adapun dari menurut ahli yang lain tentang subjek penelitian yaitu batasan yang ada pada subjek penelitian baik itu sebagai benda, hal atau orang dimana dijadikan sebuah variabel penelitian dan yang dipermasalahkan (Arikunto, 2016).

Subjek penelitian ini yaitu para pekerja yang melaksanakan pekerjaan pembesian pada *box culvert* di jalan tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo.

4.3 Pengumpulan Data

Data adalah informasi hasil pencatatan peneliti, baik itu berupa fakta maupun angka yang dibutuhkan untuk proses pengolahan data (Arikunto, 2016). Sedangkan untuk teknik pengumpulan data yaitu langkah utama pada penelitian, karena pada penelitian tujuan utamanya yaitu mendapatkan data, dan dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara (Sugiyono, 2019). Dalam proses pengumpulan data, maka dilakukan perincian terkait data apa saja yang akan diperlukan sehingga pada saat proses pengumpulan data dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini proses untuk pengumpulan data dilaksanakan dengan cara pengamatan langsung di lapangan yaitu pada proyek pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo pada pekerjaan pembesian *box culvert.* Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 dan teknik pengumpulan data yang diterapkan yaitu dengan metode pengumpulan data primer dan data sekunder guna mengetahui produktivitas pekerja ataupun penundaan pekerjaan yang terjadi di lapangan. Berikut adalah metode untuk pengumpulan data primer dan data sekunder sebagai kebutuhan data dalam penelitian:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung oleh pengumpul data. Dalam penelitian ini proses penyusunan melibatkan langsung peneliti untuk mengumpulkan data yang didapat dari sumber pertama atau tempat objek penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap tenaga kerja untuk mendapatkan data durasi kegiatan yang dilakukan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian dan wawancara berupa kuesioner secara langsung bersama orang yang dinilai kompeten dan berpengalaman dalam bidang proyek jalan tol dan setidaknya mempunyai pengalaman pekerjaan minimal 5 tahun.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung diterima oleh pengumpul data, seperti lewat orang lain ataupun dokumen – dokumen yang ada, data sekunder juga bisa didapatkan dari sumber yang dapat mendukung penelitian seperti buku, jurnal, dan literatur (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini, data sekunder didapatkan dari pihak *owner* yaitu PT Jasamarga Jogja – Solo berupa *shop drawing* pada struktur *box culvert* dengan dimensi 1,5 m x 2 m dan panjang 52,96 m. Selain itu, adapun jurnal – jurnal yang didapat sebagai referensi untuk menganalisis permasalahan dan menyusun penelitian ini.

4.4 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Moh.Nazir (1983), pengumpulan data merupakan prosedur sistematis untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Sumber data selalu berhubungan dengan masalah penelitian yang akan diselesaikan. Data dapat diperoleh dari berbagai cara yang bisa dilakukan seperti wawancara secara langsung atau tatap muka, telepon, bantuan komputer dan media elektronik, kuesioner yang diberikan secara langsung atau email atau secara elektronik, observasi secara langsung dan peristiwa dengan atau tanpa menggunakan videotape, atau rekaman audio dan beragam teknik motivasional lain seperti tes

proyektif. Adapun teknik pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.4.1 Wawancara

Menurut Sugiyono (2019) awancara merupakan teknik pengumpulan data yang bertujuan untuk menemukan masalah yang sedang diteliti bahkan peneliti juga dapat mengetahui hal-hal lain yang lebih detail atau mendalam dari seorang responden.

Pada penelitian ini dilakukan teknik wawancara sehingga dapat diketahui hal-hal lain yang mendalam dari seorang penyelia, mandor, dan kepala tukang tentang pekerjaan pada *box culvert.* Adapun informasi yang didapatkan adalah sebagai berikut.

1. Sub kontraktor yag mengerjakan.
2. Jumlah tenaga kerja maupun pekerja yang melakukan pekerjaan pemasangan pembesian *box culvert*.
3. Nama tenaga kerja maupun pekerja.
4. Usia
5. Jam kerja yang berlaku yaitu jam 08.00 – 12.00 WIB, lalu dilanjut pada 13.00 – 16.00 WIB (waktu pengamatan total yaitu 420 menit) tergantung dengan kondisi cuaca.
6. Upah untuk tenaga kerja.
7. Metode pekerjaan yang diterapkan.

4.4.2 Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang terdapat ciri-ciri yang spesifik dibandingkan dengan cara teknik pengumpulan data yang lain dimana objek yang didapatkan tidak hanya pada orang saja, tetapi objek alam yang lainnya juga dapat dijadikan objek (Sugiyono, 2019).

Pada penelitian ini dilakukan observasi langsung di lapangan guna mendapatkan data durasi aktivitas para tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pembesian pada *box culvert* dengan pengelompokan setiap jenis kegiatan yang dilakukan oleh tenaga kerja maupun pekerja. Adapun tahapan dari observasi atau

pengamatan menggunakan metode *productivity rating* untuk mendapatkan durasi aktivitas tenaga kerja adalah sebagai berikut.

1. Menentukan jenis kegiatan apa saja yang termasuk dari pekerjaan efektif, pekerjaan kontribusi, serta pekerjaan tidak efektif dari setiap tenaga kerja atau pekerja.
2. Membuat formulir kosongan untuk mencatat segala aktivitas para pekerja dengan menggunakan alat tulis yang disediakan sebelumnya. Adapun formulir kosongan yang digunakan untuk pengamatan seperti pada Lamppiran 1.
3. Pengamatan dilakukan dengan dua orang sebagai pengamat, dengan masing-masing pengamat mengamati empat tenaga kerja, sehingga data yang diperoleh akan cukup akurat.
4. Melakukan pengamatan terhadap tenaga kerja maupun pekerja yang melakukan pekerjaan pemasangan besi pada *box culvert* di STA 11+921. Waktu pengamatan sesuai dengan jam kerja yang berlaku dimulai dari pukul 08.00 – 12.00 WIB, lalu dilanjutkan pada pukul 13.00 – 16.00 WIB tergantung dengan kondisi cuaca.
5. Mencatat aktivitas tenaga kerja sesuai dengan jenis kegiatan yang dilakukan sampai berganti ke jenis kegiatan yang lainnya. Seperti contoh seorang tenaga kerja melakukan pemasangan besi yang termasuk pekerjaan efektif pada jam 08.30, lalu pada jam 08.45 tenaga kerja berubah melakukan jenis kegiatan kontribusi. Dapat diartikan bahwa tenaga kerja tersebut telah melakukan pekerjaan efektif selama 15 menit, selanjutnya lalu begitu pun seterusnya.

4.4.3 Kuesioner

Menurut Sugiyono (2013) kuesioner merupakan metode pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan secara tertulis dimana terdapat hubungannya dengan penyelesaian masalah pada penelitian yang dibahas.

Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner, diberikan kepada responden yang dianggap berkompeten dan memiliki pengalaman pada pekerjaan proyek pembangunan jalan tol dengan minimal 5 tahun bekerja. Isi dari kuesioner

dalam menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) tersebut berisikan perbandingan antara setiap satu indikator dengan indikator yang lainnya. Indikator yang tertera merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian. Adapun tahapan kuesioner guna mendapatkan hasil penilaian para responden.

1. Menentukan kriteria atau indikator yang akan digunakan dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja.
2. Membuat kuesioner yang berisikan perbandingan secara berpasangan dari satu kriteria terhadap kriteria yang lain. Adapun kuesioner berisikan perbandingan berpasangan seperti pada Lampiran 5.
3. Memberikan kuesioner kepada salah satu pihak dari masing-masing instansi atau perusahaan yaitu owner, konsultan pengawas, dan kontraktor.
4. Meminta responden untuk memberikan penilaian berdasarkan prioritas kepentingan dari setiap kriteria yang ada berdasarkan skala tingkat kepentingan seperti pada Tabel 3.2.

4.5 Pengolahan Data

Pada pengolahan data ini akan dilakukan analisis data yang sudah diperoleh dari obesrvasi dan wawancara secara langsung di proyek diolah untuk menemukan nilai produktivitas menggunakan metode *productivity rating* dan mendapatkan hasil berupa nilai LUR (*Labour Utilization Rate).* Selain itu, hasil dari kuesioner terkait menganalisis faktor apa yang paling mempengaruhi dari produktivitas tenaga kerja tersebut diolah dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan nilai bobot pada setiap indikator.

4.5.1 Analisis Tingkat Produktivitas

Setelah melakukan observasi atau pengamatan secara langsung, data yang diperoleh kemudian diolah guna mendapatkan nilai LUR (*Labour Utilization Rate*) atau nilai acuan seberapa besar tingkat keefektifan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan. Adapun tahapan olah data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

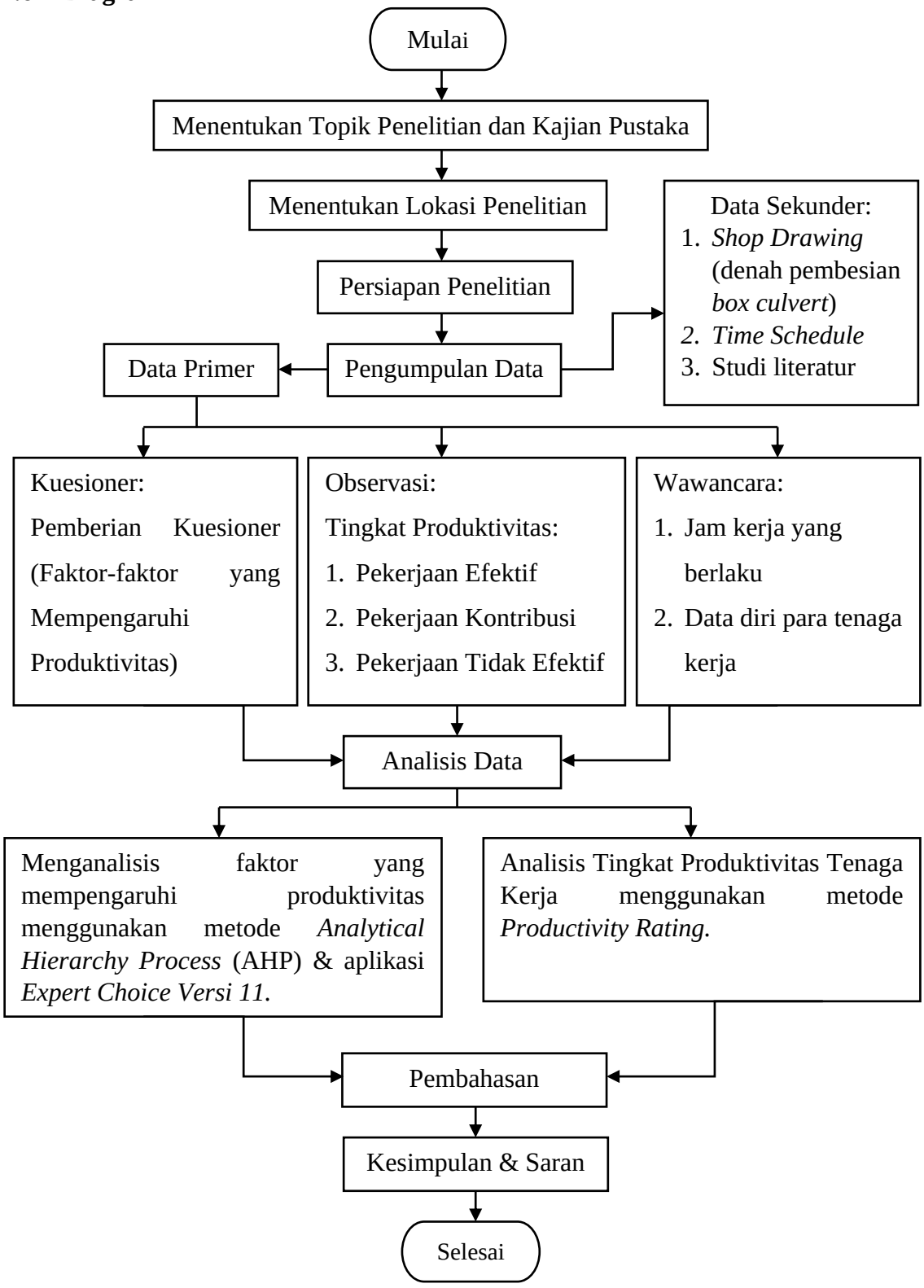
1. Menghitung berapa lama tenaga kerja maupun pekerja tersebut melakukan satu jenis kegiatan dalam satu waktu.
2. Merekapitulasi data pengamatan jenis kegiatan disesuaikan dengan jam yang berlaku dalam satu hari, sehingga didapatkan data durasi aktivitas pekerja.
3. Menghitung tingkat produktivitas dari setiap tenaga kerja selama melakukan pekerjaan menggunakan persamaan nilai LUR (*Labour Utilization Rate*) dalam satu hari bekerja.
4. Mencari nilai rata—rata LUR dari setiap tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan dari hari pertama pekerjaan sampai hari terakhir pekerjaan atau selesai.

4.5.2 Analisis Faktor Produktivitas

Setelah mendapatkan penilaian berupa kuesioner yang sudah diisi oleh responden, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penilaian tersebut akan dilakukan pembobotan pada setiap masing – masing indikator dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menggunakan *software Microsoft Excel*. Adapun langkah olah data dalam menentukan faktor-faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja adalah sebagai berikut.

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan sesuai dengan jumlah kriteria yang digunakan. Hal ini dilakukan seperti pada Tabel 3.1.
2. Menginput hasil penilaian atau *judgement* responden dari kuesioner ke dalam matriks perbandingan berpasangan.
3. Menghitung nilai bobot dari setiap kriteria.
4. Menguji konsistensi hasil penilaian para responden. apabila uji konsistensi dibawah 10% maka data penilaian tidak bisa digunakan atau harus diperbaiki tata.
5. Merata-rata hasil perhitungan bobot dari setiap responden menggunakan *Expert Choice*, sehingga didapatkan nilai bobot tunggal.
6. Melakukan perangkingan atau pengurutan hasil nilai bobot dari yang tertinggi sampai terendah, sehingga dapat ditarik kesimpulan.

4.6 Diagram Alir



Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan studi kasus pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 pada STA 11+921. Owner dari proyek ini dimiliki oleh PT. Jasamarga Jogja Solo dan kontraktor yang melaksanakan adalah PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, dan PT. Eskapindo Matra KSO dan PT. Herda Carter Indonesia sebagai konsultan pengawas.



Gambar 5.1 Lokasi Penelitian *Box Culvert*
(Sumber: PT. Jasa marga Jogja Solo)

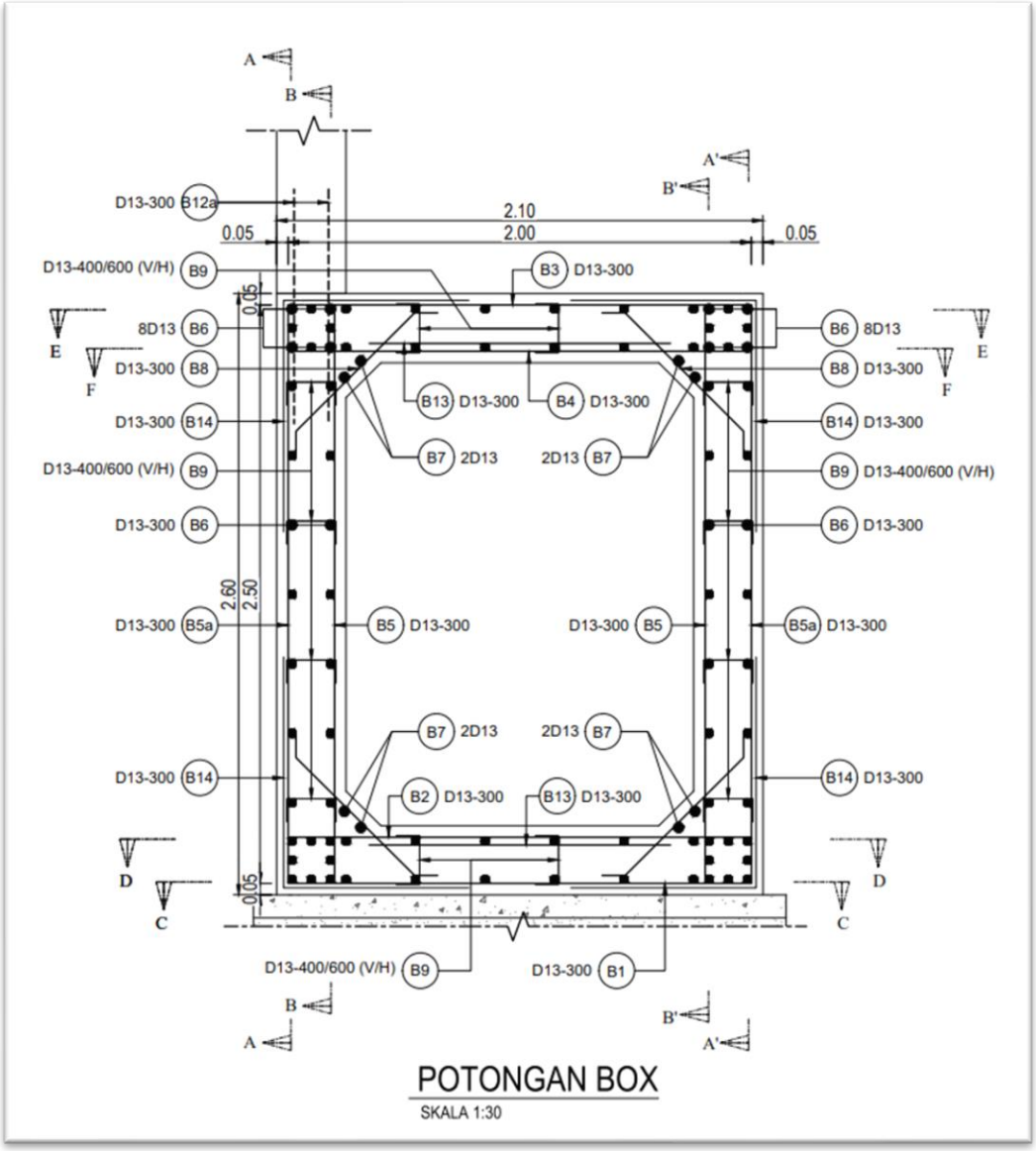
Pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert.* Total pengumpulan data dilakukan selama lima hari (dari awal pekerjaan – selesai) dengan mengamati setiap aktivitas pekerja sehingga diperoleh data durasi aktivitas pekerja. Hasil pengamatan dari

menggunakan metode ini didapatkan tiga jenis kegiatan yaitu pekerjaan efektif, pekerjaan kontribusi, dan pekerjaan tidak efektif. Dari data yang diperoleh akan dilakukan olah data untuk mendapatkan besarnya nilai LUR (*Labour Utilization Rate)* yang menunjukkan nilai tingkat keefektifan dari masing – masing pekerja dalam bekerja.

Pembagian kuesioner akan dilakukan setelah mendapatkan nilai–nilai produktivitas, dengan membagikan kuesioner ditujukan kepada orang-orang yang bisa dibilang sudah berpengalaman atau sudah bertahun – tahun memasuki pekerjaan pembangunan proyek jalan tol. Kuesioner ini diberikan untuk menentukan faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja, dengan faktor- faktor tersebut menjadi kriteria.

5.2 Pekerjaan Pembesian *Box Culvert*

Pekerjaan *Box culvert* ini bertujuan untuk saluran irigasi pemukiman di sekitar jalan tol. Konstruksi *box culvert* dilakukan secara *cast in situ* (cor di tempat). Pekerjaan pembesian *box culvert* dilakukan secara bertahap, yaitu tahap pertama pembesian bottom dimana dipasang pelat bawah dan setengah dinding *box*, lalu dilakukan pengecoran tahap pertama. Selanjutnya, dilakukan pembesian setengah dinding berikutnya dan pelat atas, lalu pengecoran tahap kedua. Proses fabrikasi sudah dilakukan oleh sub kontraktor, sehingga di lapangan hanya dilakukan pemasangan besi saja. Berikut merupakan gambar *design* pekerjaan *box culvert* di STA 11+921.



Gambar 5. 2 Design Pembesian *Box Culvert* STA 11+921
(Sumber: PT. Jasa marga Jogja Solo)

Pelaksanaan pekerjaan pembesian pada struktur *box culvert* dikerjakan oleh 8 tenaga kerja. Adapun nama dan umur dari tenaga kerja atau tukang yang melakukan pekerjaan pembesian adalah sebagai berikut.

1. Rumadi, 35 tahun
2. Dandi, 42 tahun
3. Roni, 37 tahun
4. Riyadi, 33 tahun
5. Budi, 27 tahun

6. Sunoto, 52 tahun
7. Arip, 37 tahun
8. Mardi, 46 tahun

5.3 Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja

5.3.1 Pelaksanaan Pengamatan

Pada pelaksanaan pengamatan ini dilakukan pengamatan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian secara langsung di lapangan dengan waktu jam normal yaitu mulai dari pukul 08.00-12.00 WIB, setelah itu dilanjutkan kembali pada pukul 13.00-16.00 WIB atau total waktu bekerja keseluruhan yaitu 7 jam atau 420 menit, akan tetapi waktu jam kerja juga dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Adapun Tabel 5.1 merupakan jenis kegiatan yang termasuk dalam pekerjaan efektif, pekerjaan kontribusi, dan pekerjaan tidak efektif adalah sebagai berikut.

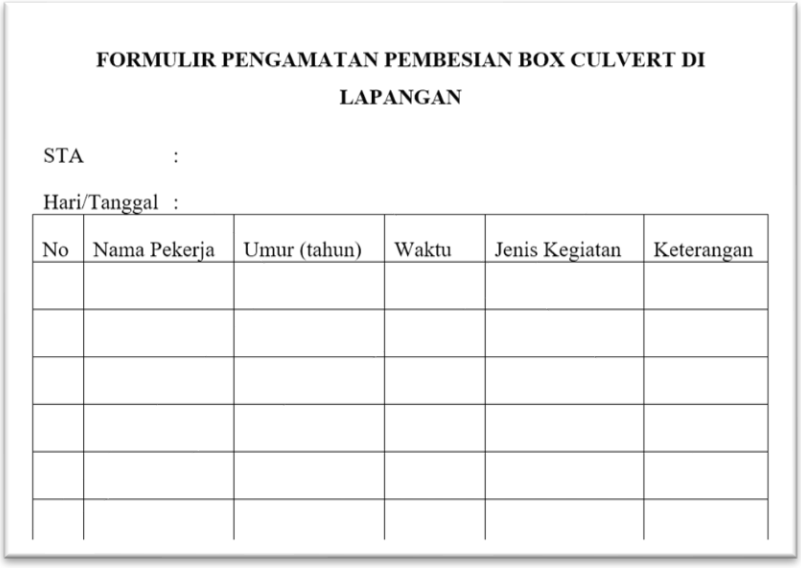
Tabel 5.1 Kelompok Jenis Kegiatan Pekerjaan Pembesian *Box Culvert*

Jenis Kegiatan		
Pekerjaan efektif *(Effective Work)*	Pekerjaan Kontribusi *(Essential Contributory Work)*	Pekerjaan tidak efektif (*Ineffective Work)*
1. Pekerjaan utama	1. Mengangkat besi 2. Mengambil decking beton 3. Membersihkan lahan kerja 4. Membuat jarak tulangan 5. Memberi atau menerima perintah 6. Membersihkan kawat	1. Merokok tidak bekerja 2. Berjalan dengan tangan kosong 3. Duduk – duduk 4. Belum berada di lokasi

Pengamatan dilakukan dengan cara mencatat aktivitas pekerja pada saat itu dengan mengelompokkan jenis pekerjaan yang dilakukan tenaga kerja. Pada saat

mencatat jenis pekerjaan dari tenaga kerja, perlu dicatat waktu jam saat itu menunjukkan pukul berapa tenaga kerja tersebut melakukan jenis pekerjaan yang dilakukan. Sebagai contoh terdapat tenaga kerja bernama wahyu melakukan pekerjaan efektif yaitu dengan mulai memasang besi pada jam 08.00, namun pada saat pukul 08.30 tenaga kerja wahyu sedang merokok saja tanpa bekerja sampai dengan pukul 08.40. Pengamatan tersebut berarti dapat disimpulkan bahwa wahyu melakukan pekerjaan efektif selama 08.00-08.30 atau 30 menit dan melakukan pekerjaan tidak efektif selama 08.30-08.40 atau 10 menit.

Selama proses pengamatan berlangsung pengamat perlu menyiapkan alat tulis untuk mencatat dan formulir pengamatan kosongan yang telah dibuat dan dicetak sebelumnya dengan tujuan untuk mendapatkan jenis kegiatan yang dilakukan tenaga kerja dan waktunya. Adapun formulir pengamatan yang diperlukan seperti pada Gambar 5.3 berikut.



FORMULIR PENGAMATAN PEMBESIAN BOX CULVERT DI LAPANGAN

STA :

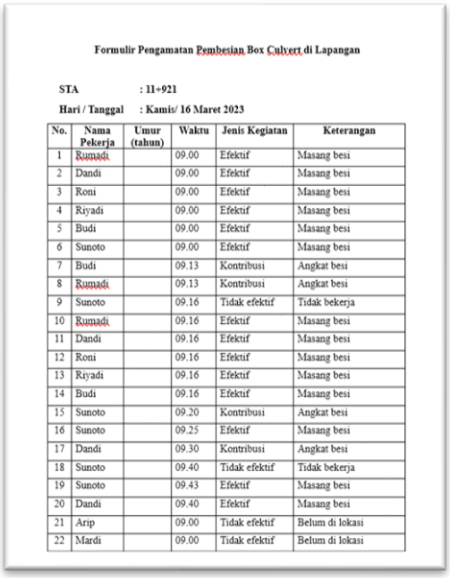
Hari/Tanggal :

No	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan

Gambar 5.3 Formulir Pengamatan Pekerjaan Pembesian

5.3.2 Data Durasi Hasil Pengamatan Aktivitas Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, diperoleh hasil kegiatan para tenaga kerja dengan menggunakan pendekatan *productivity rating.* Berikut adalah formulir hasil pengamatan pekerjaan pembesian *box culvert.*



Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Kamis/ 16 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1	Rumadi		09.00	Efektif	Masang besi
2	Dandi		09.00	Efektif	Masang besi
3	Roni		09.00	Efektif	Masang besi
4	Riyadi		09.00	Efektif	Masang besi
5	Budi		09.00	Efektif	Masang besi
6	Sunoto		09.00	Efektif	Masang besi
7	Budi		09.13	Kontribusi	Angkat besi
8	Rumadi		09.13	Kontribusi	Angkat besi
9	Sunoto		09.16	Tidak efektif	Tidak bekerja
10	Rumadi		09.16	Efektif	Masang besi
11	Dandi		09.16	Efektif	Masang besi
12	Roni		09.16	Efektif	Masang besi
13	Riyadi		09.16	Efektif	Masang besi
14	Budi		09.16	Efektif	Masang besi
15	Sunoto		09.20	Kontribusi	Angkat besi
16	Sunoto		09.25	Efektif	Masang besi
17	Dandi		09.30	Kontribusi	Angkat besi
18	Sunoto		09.40	Tidak efektif	Tidak bekerja
19	Sunoto		09.43	Efektif	Masang besi
20	Dandi		09.40	Efektif	Masang besi
21	Arip		09.00	Tidak efektif	Belum di lokasi
22	Mardi		09.00	Tidak efektif	Belum di lokasi

Gambar 5.4 Formulir Hasil Pengamatan Pekerjaan Pembesian Box Culvert

Setelah mendapatkan hasil pengamatan pekerjaan pembesian *box culvert*, selanjutnya dilakukan penjumlahan lama waktunya sesuai dengan jenis kegiatan pekerjaan dan nama tenaga kerja. Hasil pengamatan secara lengkap terdapat pada Lampiran 1. Berikut Tabel 5.1, Tabel 5.2, Tabel 5.3, Tabel 5.4, Tabel 5.5 adalah data durasi hasil pengamatan aktivitas pekerja setelah dilakukan penjumlahan total.

Tabel 5.2 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-1

No.	Nama	Total Waktu Bekerja Efektif (menit)	Total Waktu Bekerja Kontribusi (menit)	Total Waktu Bekerja Tidak Efektif (menit)
1	Rumadi	249	22	149
2	Dandi	222	30	168
3	Roni	262	16	142
4	Riyadi	242	15	163
5	Budi	231	28	161
6	Sunoto	193	65	162
7	Arip	193	15	212
8	Mardi	187	22	211

Tabel 5.3 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-2

No.	Nama	Total Waktu Bekerja Efektif (menit)	Total Waktu Bekerja Kontribusi (menit)	Total Waktu Bekerja Tidak Efektif (menit)
1	Rumadi	292	30	98
2	Dandi	288	32	100
3	Roni	305	21	94
4	Riyadi	225	12	183
5	Budi	304	16	100
6	Sunoto	273	38	109
7	Arip	317	11	92
8	Mardi	290	43	87

Tabel 5.4 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-3

No.	Nama	Total Waktu Bekerja Efektif (menit)	Total Waktu Bekerja Kontribusi (menit)	Total Waktu Bekerja Tidak Efektif (menit)
1	Rumadi	237	7	69
2	Dandi	218	26	69
3	Roni	236	6	71
4	Riyadi	236	11	66
5	Budi	233	14	66
6	Sunoto	211	41	61
7	Arip	195	36	82
8	Mardi	192	42	79

Tabel 5.5 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-4

No.	Nama	Total Waktu Bekerja Efektif (menit)	Total Waktu Bekerja Kontribusi (menit)	Total Waktu Bekerja Tidak Efektif (menit)
1	Rumadi	327	11	82
2	Dandi	321	9	90
3	Roni	317	21	82
4	Riyadi	320	10	90
5	Budi	304	42	74
6	Sunoto	300	30	90
7	Arip	299	42	79
8	Mardi	320	21	79

Tabel 5.6 Data Durasi Aktivitas Pekerja Hari ke-5

No.	Nama	Total Waktu Bekerja Efektif (menit)	Total Waktu Bekerja Kontribusi (menit)	Total Waktu Bekerja Tidak Efektif (menit)
1	Rumadi	319	11	90
2	Dandi	316	24	80
3	Roni	332	13	75
4	Riyadi	314	18	88
5	Budi	329	26	65
6	Sunoto	299	49	72
7	Arip	305	30	85
8	Mardi	308	12	100

5.3.3 Perhitungan Nilai LUR *(Labour Utilization Rate)*

Setelah dilakukan pengamatan di lapangan selama lima hari, selanjutnya adalah melakukan olah data berupa perhitungan untuk mendapatkan nilai LUR. Nilai ini nantinya akan digunakan sebagai acuan tingkat produktivitas tenaga kerja

dalam melakukan pekerjaan pembesian *box culvert.* Untuk melakukan perhitungan nilai LUR nya digunakan persamaan rumus 3.3 dan 3.4, sehingga menghasilkan perhitungan sebagai berikut.

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Budi pada hari pertama sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 231 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 28 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 161 menit
   Pengamatan total = 231 menit + 28 menit + 161 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-1 = $\frac{231\ menit + \frac{1}{4} 28\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 56,67%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Budi pada hari kedua sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 304 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 16 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 100 menit
   Pengamatan total = 304 menit + 16 menit + 100 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-2 = $\frac{304\ menit + \frac{1}{4} 16\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 73,33%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Budi pada hari ketiga sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 233 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 14 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 66 menit
   Pengamatan total = 233 menit + 14 menit + 66 menit
   = 313 menit
   LUR Budi hari ke-3 = $\frac{233\ menit + \frac{1}{4} 14\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$

= 75,56%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Budi pada hari keempat sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 304 menit

Waktu bekerja kontribusi = 42 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 74 menit

Pengamatan total = 304 menit + 42 menit + 74 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-4 $= \frac{304\ menit + \frac{1}{4} 42\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 74,88%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Budi pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 329 menit

Waktu bekerja kontribusi = 26 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 65 menit

Pengamatan total = 329 menit + 26 menit + 65 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-5 $= \frac{329\ menit + \frac{1}{4} 26\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 79,88%

Untuk perhitungan produktivitas keseluruhan dari setiap tukang dan keseluruhan hari dapat dilihat pada Lampiran 3. Adapun Tabel 5.6 merupakan hasil rekapitulasi adalah sebagai berikut.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai LUR

No.	Nama	LUR Hari Ke-1	LUR Hari Ke-2	LUR Hari Ke-3	LUR Hari Ke-4	LUR Hari Ke-5	Rata-Rata LUR
1	Rumadi	60.60%	71.31%	76.28%	78.51%	76.61%	72.66%
2	Dandi	54.64%	70.48%	71.73%	76.96%	76.67%	69.60%
3	Roni	63.33%	73.87%	75.88%	76.73%	79.82%	73.93%
4	Riyadi	58.51%	54.29%	76.28%	76.79%	75.83%	68.34%
5	Budi	56.67%	73.33%	75.56%	74.88%	79.88%	72.06%
6	Sunoto	49.82%	67.26%	70.69%	73.21%	74.11%	67.02%

Lanjutan Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai LUR

No.	Nama	LUR Hari Ke-1	LUR Hari Ke-2	LUR Hari Ke-3	LUR Hari Ke-4	LUR Hari Ke-5	Rata-Rata LUR
7	Arip	46.85%	76.13%	65.18%	73.69%	74.40%	67.25%
8	Mardi	45.83%	71.61%	64.70%	77.44%	74.05%	66.73%
RATA-RATA TOTAL LUR		54.53%	69.78%	72.03%	76.03%	76.42%	69.76%

Dari hasil perhitungan yang ada pada tabel diketahui nilai LUR total rata-rata tenaga kerja selama 5 hari sebesar 69,76%. Nilai LUR tersebut dapat dikatakan bahwa pekerja telah melakukan pekerjaan secara efektif atau memuaskan, hal itu dikarenakan nilai LUR yang didapatkan diatas dari 50%

5.4 Analisis Faktor yang Paling Mempengaruhi Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja

Hal ini dilakukan untuk menganalisis faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja dengan mencari nilai bobot dari masing – masing faktor atau indikator yang ada. Sehingga setiap kriteria memiliki nilai prioritas yang berbeda-beda dengan hasil perankingan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan dengan beberapa responden yang memiliki latar belakang praktisi atau akademisi yang berkompeten dalam bidangnya dengan menggunakan teknik kuesioner.

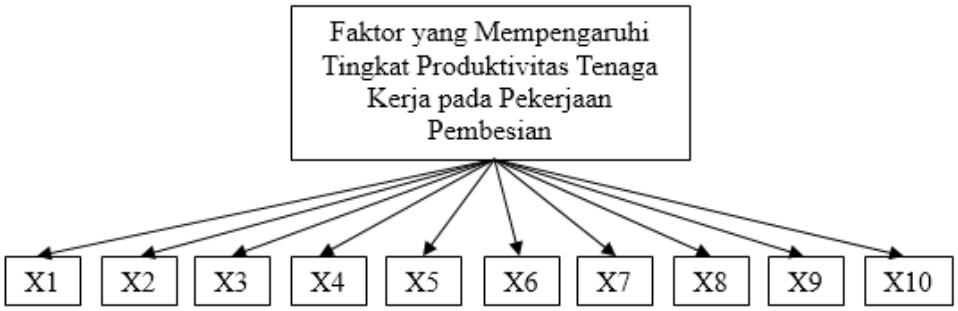
5.4.1 Indikator yang Digunakan

Beberapa indikator yang digunakan dalam menganalisis faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas tenaga kerja mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Faradina (2021) dan juga berdasarkan pengamatan di lapangan. Adapun indikator atau faktor-faktor yang digunakan beserta kodefikasinya antara lain:

1. Kondisi kesehatan pekerja (X1)
2. Pengalaman kerja (X2)
3. Usia Pekerja (X3)
4. Kesesuaian upah (X4)
5. Kondisi cuaca (X5)

6. Kondisi akses (X6)
7. Komposisi tenaga kerja (X7)
8. Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom) (X8)
9. Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja (X9)
10. Pengawasan mandor terhadap pekerja (X10)

Sebagaimana yang sudah disebutkan pada penggunaan indikator sebagai isi dari kuesioner, adapun struktur hirarki dari proses analisis yang dilakukan pada penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 5.5 Struktur Hirarki

5.4.2 Hasil Penilaian Responden

Berdasarkan hasil penilaian yang didapatkan, terdapat total sebanyak 5 orang yang menjadi responden. Lima orang yang menjadi responden tersebut adalah sebagai berikut.

1. Responden 1
   Nama : Aura Jannata
   Lama Bekerja : 7 tahun
   Posisi Pekerjaan: Konsultan supervisi, PT. Eskapindo Matra KSO
2. Responden 2
   Nama : Rio Widianto
   Lama Bekerja : 11 tahun
   Posisi Pekerjaan: Staff pengendali proyek, PT. Jasa Marga Jogja Solo
3. Responden 3
   Nama : Patrick Bintana
   Lama Bekerja : 5 tahun

Posisi Pekerjaan: Dokumentasi, PT. Adhi Karya (Persero) Tbk

4. Responden 4

Nama : Aji Afiakhi

Lama Bekerja : 15 tahun

Posisi Pekerjaan: *Quantity surveyor*, PT. Jasa Marga Jogja Solo

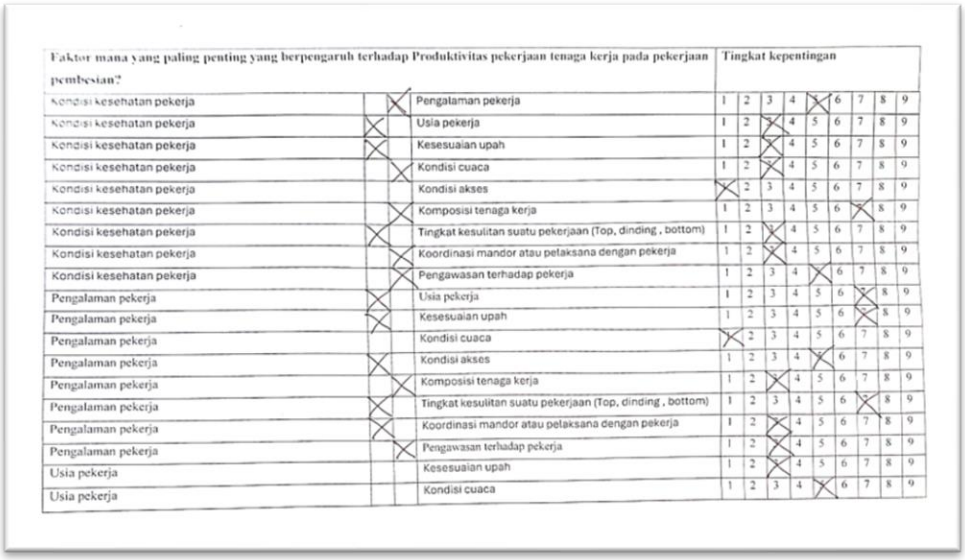
5. Responden 5

Nama : Dinda

Lama Bekerja : 5 tahun

Posisi Pekerjaan: Staff proyek, PT. Adhi Karya (Persero) Tbk

Adapun hasil pengisian kuesioner yang sudah diisi atau dinilai oleh responden adalah sebagai berikut.



Faktor mana yang paling penting yang berpengaruh terhadap Produktivitas pekerjaan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian?				Tingkat kepentingan
Kondisi kesehatan pekerja		X	Pengalaman pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Usia pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kesesuaian upah	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Kondisi cuaca	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja			Kondisi akses	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Usia pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X		Kesesuaian upah	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja			Kondisi cuaca	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Kondisi akses	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja		X	Komposisi tenaga kerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja			Kesesuaian upah	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja			Kondisi cuaca	1 2 3 4 X 6 7 8 9

Gambar 5.6 Hasil Penilaian Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Hasil kuesioner dari para responden secara lengkap terdapat pada Lampiran 5. Setelah mendapatkan hasil kuesioner, langkah selanjutnya melakukan perhitungan nilai bobot beserta menguji konsistensi hasil penilaian tersebut.

5.4.3 Perhitungan Nilai Bobot setiap Indikator

Dari 10 indikator yang sudah diberikan penilaian tersebut akan dihitung nilai bobotnya dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan dan akan diuji konsistensinya. Metode AHP ini dijelaskan bahwa penilaian dapat masuk ke

dalam kategori konsisten jika nilai *Consistency Ratio* (CR) nya kurang dari 10%. Untuk hasil kuesioner penilaian dari berbagai responden dan hasil perhitungan nilai (CR) sebagai berikut.

1. Responden 1

   Perhitungan bobot setiap indikator dalam menentukan faktor apa yang paling berpengaruh terhadap produktivitas dapat dilihat pada langkah-langkah dan tabel dibawah ini.

   a. Hasil dari kuesioner berupa nilai skala prioritas kepentingan dimasukkan kedalam matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 5.7 dengan langkah seperti yang dilakukan pada Tabel 3.3.

Tabel 5.8 Matriks Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 1

	X1	**X2**	**X3**	**X4**	**X5**	**X6**	**X7**	**X8**	**X9**	**X10**
X1	**1**	1/5	3	3	1/3	1	1/7	3	1/3	1/5
X2	5	**1**	7	7	1	5	1/3	7	3	1/3
X3	1/3	1/7	**1**	1/3	0.2	1/3	1/9	1/4	1/5	1/7
X4	1/3	1/7	3	**1**	1/3	1/3	1/5	4	1/3	1/5
X5	3	1	5	3	**1**	3	1/3	5	3	1/3
X6	1	1/5	3	3	1/3	**1**	1/5	5	1/3	1/3
X7	7	3	9	5	3	5	**1**	9	5	3
X8	1/3	1/7	4	1/4	1/5	1/5	1/9	**1**	3	1/5
X9	3	1/3	5	3	1/3	3	1/5	1/3	**1**	1/3
X10	5	3	7	5	3	3	1/3	5	3	**1**

   b. Melakukan penjumlahan setiap kolom indikator dengan langkah seperti pada Tabel 3.4. Adapun perhitungan untuk jumlah tiap kolom pada kriteria X1 sebagai berikut.

Jumlah Tiap Kolom Kriteria X1 = 1 + 5 + 1/3 + 1/3 + 3 + 1 + 7 + 1/3 + 3 + 5

= 26

Berikut Tabel 5.9 merupakan matriks hasil perhitugnan penjumlahan tiap kolom.

Tabel 5.9 Matriks Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	**1**	0.2	3	3	0.333	1	0.143	3	0.333	0.2
X2	5	**1**	7	7	1	5	0.333	7	3	0.333
X3	0.333	0.143	**1**	0.333	0.2	0.333	0.111	0.25	0.2	0.143
X4	0.333	0.143	3	**1**	0.333	0.333	0.2	4	0.333	0.2
X5	3	1	5	3	**1**	3	0.333	5	3	0.333
X6	1	0.2	3	3	0.333	**1**	0.2	5	0.333	0.333
X7	7	3	9	5	3	5	**1**	9	5	3
X8	0.333	0.143	4	0.25	0.2	0.2	0.111	**1**	3	0.2
X9	3	0.333	5	3	0.333	3	0.2	0.333	**1**	0.333
X10	5	3	7	5	3	3	0.333	5	3	**1**
JUMLAH	26	9.162	47	30.583	9.733	21.867	2.965	39.583	19.2	6.076

c. Matriks normalisasi yaitu membagi nilai pada setiap entri dengan penjumlahan setiap kolom. Langkah ini dilakukan seperti pada Tabel 3.5. Adapun perhitungan matriks normalisasi setiap entri kriteria adalah sebagai berikut.

Matriks Normalisasi Kolom X1 $= \frac{1}{26} + \frac{5}{26} + \frac{0,33}{26} + \frac{0,33}{26} + \frac{3}{26} + \frac{1}{26} + \frac{7}{26} + \frac{0,33}{26} + \frac{3}{26} + \frac{5}{26}$

$= 0,038 + 0,192 + 0,013 + 0,013 + 0,115 + 0,038 + 0,269 + 0,013 + 0,115 + 0,192$

$= 1$

Adapun Tabel 5.9 merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi sebagai berikut.

Tabel 5.10 Matriks Normalisasi Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0.038	0.022	0.064	0.098	0.034	0.046	0.048	0.076	0.017	0.033
X2	0.192	0.109	0.149	0.229	0.103	0.229	0.112	0.177	0.156	0.055
X3	0.013	0.016	0.021	0.011	0.021	0.015	0.037	0.006	0.010	0.024
X4	0.013	0.016	0.064	0.033	0.034	0.015	0.067	0.101	0.017	0.033
X5	0.115	0.109	0.106	0.098	0.103	0.137	0.112	0.126	0.156	0.055
X6	0.038	0.022	0.064	0.098	0.034	0.046	0.067	0.126	0.017	0.055
X7	0.269	0.327	0.191	0.163	0.308	0.229	0.337	0.227	0.260	0.494
X8	0.013	0.016	0.085	0.008	0.021	0.009	0.037	0.025	0.156	0.033
X9	0.115	0.036	0.106	0.098	0.034	0.137	0.067	0.008	0.052	0.055
X10	0.192	0.327	0.149	0.163	0.308	0.137	0.112	0.126	0.156	0.165
JUMLAH	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

d. Selanjutnya perhitungan bobot yaitu dengan mencari nilai rata-rata setiap baris indikator atau menjumlahkan semua baris lalu dibagi dengan banyaknya jumlah entri pada baris elemen. Langkah ini dilakukan seperti pada Tabel 3.6. Adapun perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot kriteria adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Bobot X1} = \frac{0{,}038 + 0{,}022 + 0{,}064 + 0{,}098 + 0{,}034 + 0{,}046 + 0{,}048 + 0{,}076}{10} + \frac{0{,}017 + 0{,}033}{10}$$

$$= 0{,}048$$

Adapun Tabel 5.10 adalah hasil perhitungan bobot sebagai berikut.

Tabel 5.11 Matriks Perhitungan Bobot Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X1	0.038	0.022	0.064	0.098	0.034	0.046	0.048	0.076	0.017	0.033	**0.048**
X2	0.192	0.109	0.149	0.229	0.103	0.229	0.112	0.177	0.156	0.055	**0.151**
X3	0.013	0.016	0.021	0.011	0.021	0.015	0.037	0.006	0.010	0.024	**0.017**

Lanjutan Tabel 5.11 Matriks Perhitungan Bobot Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X4	0.013	0.016	0.064	0.033	0.034	0.015	0.067	0.101	0.017	0.033	**0.039**
X5	0.115	0.109	0.106	0.098	0.103	0.137	0.112	0.126	0.156	0.055	**0.112**
X6	0.038	0.022	0.064	0.098	0.034	0.046	0.067	0.126	0.017	0.055	**0.057**
X7	0.269	0.327	0.191	0.163	0.308	0.229	0.337	0.227	0.260	0.494	**0.281**
X8	0.013	0.016	0.085	0.008	0.021	0.009	0.037	0.025	0.156	0.033	**0.040**
X9	0.115	0.036	0.106	0.098	0.034	0.137	0.067	0.008	0.052	0.055	**0.071**
X10	0.192	0.327	0.149	0.163	0.308	0.137	0.112	0.126	0.156	0.165	**0.184**
JUMLAH	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Setelah mendapatkan nilai bobot dari setiap indikator dari faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert*, langkah selanjutnya dilakukan pengecekan konsistensi dari penilaian yang dilakukan oleh responden. Perhitungan untuk mengetahui nilai *Consitency Ratio* (CR) sebagai berikut.

e. Melakukan perhitungan bobot vektor pada setiap baris elemen dengan mengkalikan setiap entri matrik nilai *judgement* dengan bobot kriteria. Langkah ini dilakukan seperti pada Tabel 3.7.

Nilai Bobot Vektor X1 = (1 x 0,048) + ((1/5) x 0,151) + (3 x 0,017) + (3 x 0,39) + ((1/3) x 112) + (1 x 0,057) + ((1/7) x 0,281) + (3 x 0,040) + ((1/3) x 0,071) + ((1/5) x 0,184)

= 0,553

Berikut Tabel 5.12 adalah hasil perhitungan bobot vektor.

Tabel 5.12 Matriks Perhitungan Bobot Vektor Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X1	0.048	0.030	0.052	0.118	0.037	0.057	0.040	0.121	0.013	0.037	**0.553**
X2	0.238	0.151	0.122	0.275	0.112	0.284	0.094	0.282	0.121	0.061	**1.741**
X3	0.016	0.022	0.017	0.013	0.022	0.019	0.031	0.010	0.008	0.026	**0.185**

Lanjutan Tabel 5.12 Matriks Perhitungan Bobot Vektor Responden 1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X4	0.016	0.022	0.052	0.039	0.037	0.019	0.056	0.161	0.013	0.037	**0.453**
X5	0.143	0.151	0.087	0.118	0.112	0.170	0.094	0.202	0.121	0.061	**1.259**
X6	0.048	0.030	0.052	0.118	0.037	0.057	0.056	0.202	0.013	0.061	**0.675**
X7	0.334	0.453	0.157	0.197	0.336	0.284	0.281	0.363	0.202	0.551	**3.156**
X8	0.016	0.022	0.070	0.010	0.022	0.011	0.031	0.040	0.121	0.037	**0.380**
X9	0.143	0.050	0.087	0.118	0.037	0.170	0.056	0.013	0.040	0.061	**0.777**
X10	0.238	0.453	0.122	0.197	0.336	0.170	0.094	0.202	0.121	0.184	**2.116**

f. Perhitungan vektor konsistensi dengan membagi bobot vektor setiap indikator dengan bobot kriteria setiap indikator. Langkah ini dilakukan seperti pada Tabel 3.8.

$$\text{Vektor Konsistensi X1} = \frac{Bobot\ Vektor}{Bobot\ Kriteria}$$
$$= \frac{0{,}553}{0{,}048}$$
$$= 11{,}616$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai vektor konsistensi dari setiap kriteria, lalu dijumlahkan secara total. Adapun perhitungan jumlah total vektor konsistensi adalah sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Vektor Konsistensi} = 11{,}616 + 11{,}519 + 10{,}620 + 11.518 + 11.252 + 11.874 + 11.243 + 9.421 + 10.939 + 11.518$$
$$= 111{,}519$$

Adapun Tabel 5.12 hasil perhitungan vektor konsistensi sebagai berikut.

Tabel 5.13 Matriks Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 1

Kriteria	Bobot Vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
X1	**0.553**	**0.048**	11.616
X2	**1.741**	**0.151**	11.519
X3	**0.185**	**0.017**	10.620
X4	**0.453**	**0.039**	11.518
X5	**1.259**	**0.112**	11.252
X6	**0.675**	**0.057**	11.874
X7	**3.156**	**0.281**	11.243
X8	**0.380**	**0.040**	9.421
X9	**0.777**	**0.071**	10.939
X10	**2.116**	**0.184**	11.518
Jumlah Vektor Konsistens			**111.519**

g. Mencari nilai Maximum Eigen Value

$$\lambda maks = \frac{jumlah\ vektor\ konsistensi}{n}$$

$$= \frac{111.519}{10}$$

$$= 11{,}152$$

h. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n-1}$$

$$= \frac{11{,}152 - 10}{10-1}$$

$$= 0{,}128$$

i. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0{,}128}{1{,}49}$$

$$= 9\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Consistency Ratio* (CR) nya sebesar 9%. Dapat dikatakan penilaian ini telah memenuhi syarat konsistensi yaitu tidak lebih dari 10%, maka penilaian ini konsisten dan dapat digunakan.

Hasil perhitungan bobot beserta uji konsistensinya pada empat responden yang lain terdapat pada Lampiran 4. Setelah melakukan perhitungan bobot pada setiap indikator dari beberapa responden, didapatkan kriteria dengan nilai bobot paling tinggi dari setiap responden. Adapun Tabel 5.13 merupakan rekapitulasi dari perhitungan pada setiap responden serta kriteria yang memiliki nilai bobot tertinggi adalah sebagai berikut.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Pembobotan dari Responden

Bobot	R 1	R 2	R 3	R 4
X1	0.048	0.076	0.103	0.224
X2	0.151	0.178	0.218	0.207
X3	0.018	0.024	0.018	0.029
X4	0.039	0.061	0.069	0.233
X5	0.112	0.089	0.057	0.056
X6	0.057	0.029	0.049	0.053
X7	0.280	0.214	0.280	0.078
X8	0.040	0.024	0.027	0.028
X9	0.071	0.054	0.021	0.062
X10	0.184	0.251	0.160	0.030

Berdasarkan Tabel 5.14 didapatkan nilai bobot yang tertinggi dari responden 1 yaitu X7 atau komposisi pekerja sebesar 0,280, responden 2 yaitu X10 atau pengawasan terhadap pekerja sebesar 0,251, responden 3 yaitu X7 atau komposisi pekerja sebesar 0,280, dan juga responden 4 yaitu X4 atau kesesuaian upah sebesar 0,233. Dapat dikatakan setiap responden telah melakukan penilaian dengan hasil penilaiannya yang berbeda-beda, sehingga akan dilakukan input ke

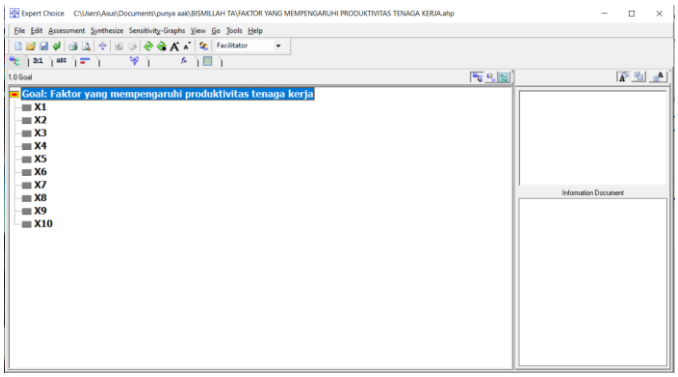
dalam *software Expert Choice versi 11* untuk mendapatkan hasil penilaian gabungan dari keempat responden tersebut.

5.4.3 Nilai Rata – Rata Penilaian dari Responden

Penilaian yang sudah dilakukan oleh responden digabungkan menggunakan *software Expert Choice Versi 11*. Adapun langkah dalam menginput hasil penilaian ke dalam aplikasi adalah sebagai berikut.

1. Membuat file dan Menyusun hirarki

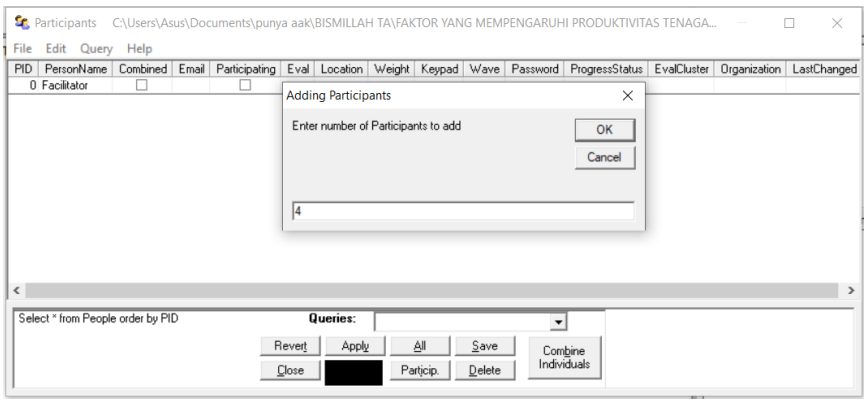
   Adapun Gambar 5.7 merupakan hasil input goal dan kriteria yang dipakai adalah sebagai berikut.



Gambar 5.7 Goal dan Kriteria pakai

2. Menambahkan *participants* atau responden

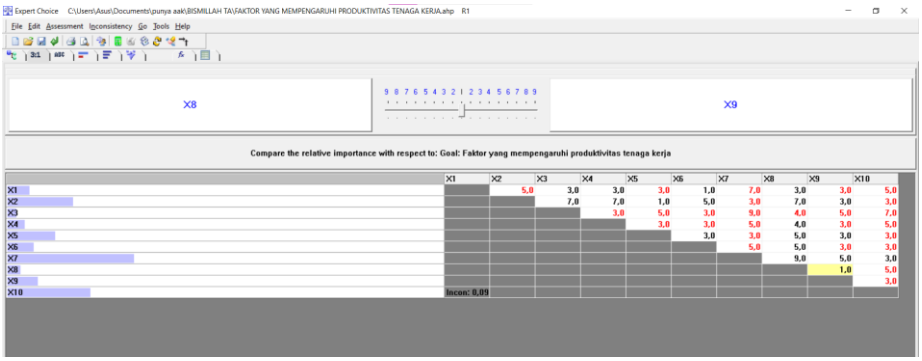
   Pada penelitian ini digunakan empat hasil penilaian yang lolos dari uji konsistensi. Adapun gambar 5.8 merupakan *list of participants* adalah sebagai berikut.



Gambar 5.8 Responden Pakai

3. Menginput hasil penilaian

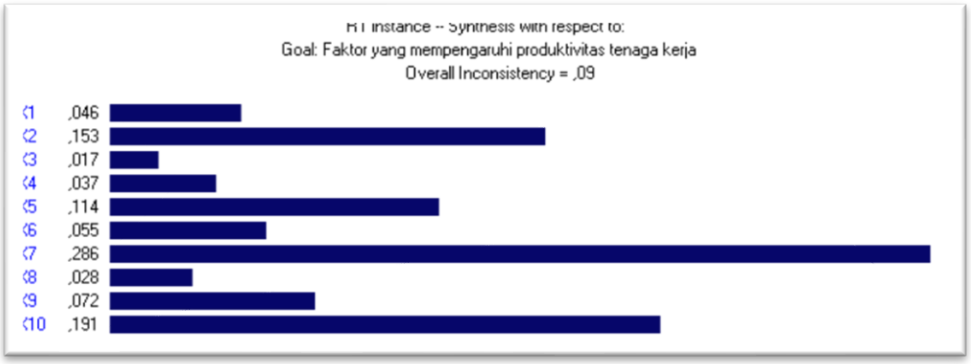
Langkah selanjutnya memasukkan hasil penilaian setiap responden kedalam *pairwise comparisons.* Adapun Gambar 5.9 merupakan input hasil penilaian dari responden 1 adalah sebagai berikut.



Gambar 5.9 Input Hasil Penilaian Responden 1

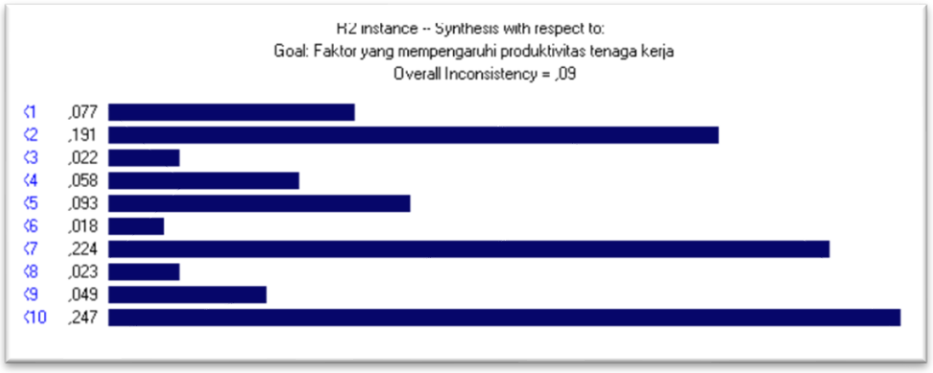
4. Hasil sintesis atau nilai bobot dari responden 1

Setelah menginput hasil penilaian, maka didapatkan nilai bobot dari responden 1. Adapun hasil sintesis atau hasil perhitungan nilai bobot responden 1 adalah sebagai berikut.

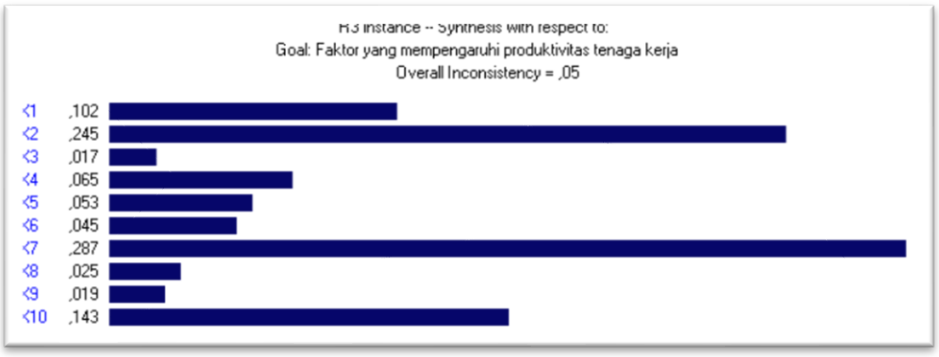


Gambar 5.10 Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 1

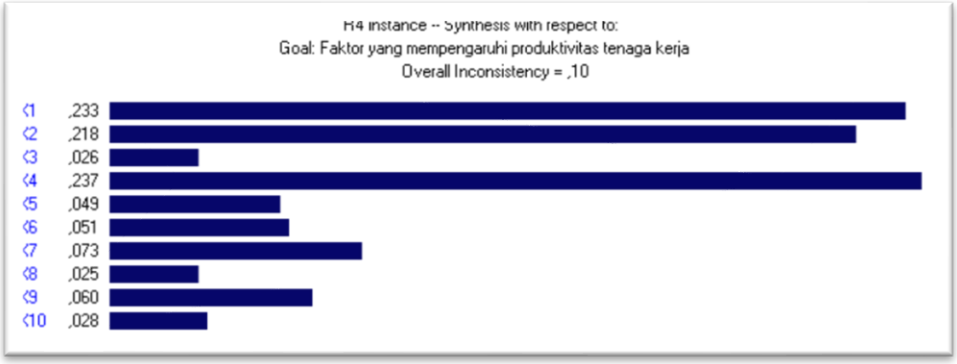
Langkah ini dilakukan juga pada perhitungan penilaian responden yang lain, sehingga didapatkan hasil sintesis atau perhitungan nilai bobot dari responden yang lain secara berurutan adalah sebagai berikut.



Gambar 5.11 Hasil Penilaian Responden 2



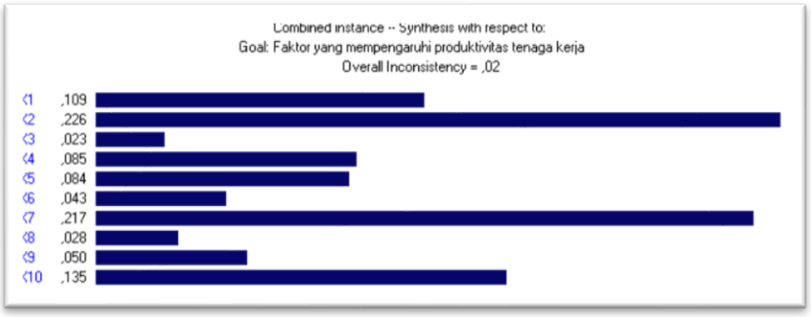
Gambar 5.12 Hasil Penilaian Responden 3



Gambar 5.13 Hasil Penilaian Responden 4

5. Penggabungan dari empat responden

   Setelah selesai menginput hasil penilaian keempat responden, selanjutnya menggabungkan hasil perhitungan agar didapat nilai tunggal. Adapun Gambar 5.14 merupakan hasil dari penggabungan nilai bobot dari keempat responden adalah sebagai berikut.



Gambar 5.14 Hasil Rata – Rata Penilaian

Berdasarkan Gambar 5.14 di atas, didapatkan hasil dari penggabungan penilaian dari empat responden dengan menggunakan fitur *average* melalui *software Expert Choice Versi 11* yaitu indikator X2 atau pengalaman kerja dengan nilai bobot tertinggi sebesar 0,226, lalu X7 atau komposisi pekerja di urutan kedua sebesar 0,217, dan X10 atau pengawasan terhadap pekerja di urutan ketiga sebesar 0,135.

5.4.4 Perbandingan Perhitungan Nilai Bobot

Setelah mendapatkan hasil rata-rata nilai bobot, tertera hasil perbandingan antara perhitungan manual atau *Excel* dengan perhitungan menggunakan *Expert Choice versi 11*. Hal ini bertujuan untuk melihat hasil selisih dari kedua alat bantu perhitungan. Adapun Tabel 5.15 merupakan selisih nilai antar perhitungan manual atau *Excel* dan *Expert Choice*.

Tabel 5.15 Perbandingan Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 1

Bobot	**Manual**	***Software***
X1	0.048	0.046
X2	0.151	0.153
X3	0.018	0.017
X4	0.039	0.037
X5	0.112	0.114
X6	0.057	0.055
X7	0.280	0.286
X8	0.040	0.028

Lanjutan Tabel 5.16 Perbandingan Nilai Bobot Responden 1

Bobot	Manual	*Software*
X9	0.071	0.072
X10	0.184	0.191

Tabel 5.16 Perbandingan Nilai Bobot Responden 2

Bobot	Manual	*Software*
X1	0.076	0,077
X2	0.178	0,191
X3	0.024	0,022
X4	0.061	0,058
X5	0.089	0,093
X6	0.029	0,018
X7	0.214	0,224
X8	0.024	0,023
X9	0.054	0,049
X10	0.251	0,247

Tabel 5.17 Perbandingan Nilai Bobot Responden 3

Bobot	Manual	*Software*
X1	0.103	0,102
X2	0.218	0,245
X3	0.018	0,017
X4	0.069	0,065
X5	0.057	0,053
X6	0.049	0,045
X7	0.280	0,287
X8	0.027	0,025
X9	0.021	0,019
X10	0.160	0,143

Tabel 5.18 Perbandingan Hasil Perhitungan Nilai Bobot Responden 4

Bobot	Manual	*Software*
X1	0.224	0,233
X2	0.207	0,218
X3	0.029	0,026
X4	0.233	0,237
X5	0.056	0,049
X6	0.053	0,051
X7	0.078	0,073
X8	0.028	0,025
X9	0.062	0,060
X10	0.030	0,028

Berdasarkan Tabel 5.15, Tabel 5.16, Tabel 5.17, Tabel 5.18, terdapat perbedaan tidak signifikan dari kedua perhitungan tersebut. Akan tetapi, berdasarkan perangkingan atau pengurutan dari kedua hasil menunjukkan urutan yang sama.

5.5 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisis tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian pada proyek pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – Yogyakarta *International Airport* (YIA) Kulon Progo Paket 1.1 Seksi 1 dengan *box culvert* yang berlokasi di STA 11+921 dimana dibangun dengan menggunakan metode *cast in situ* atau cor ditempat sebagai objek pengamatan. Alasan dalam pemilihan *box culvert* sebagai objek pengamatan yaitu bangunan ini difungsikan untuk saluran irigasi, sehingga struktur bangunan ini menjadi pekerjaan struktur awal dalam pembangunan jalan tol. Oleh karena itu, apabila pekerjaan pada tahap awal atau pekerjaan struktur dari *box culvert* ini mengalami kendala atau ketidaktepatan sasaran, maka pekerjaan selanjutnya juga akan terkena dampaknya. Terdapat dugaan keterlambatan pada proyek tersebut dikarenakan faktor dari tenaga kerjanya atau Sumber Daya Manusia. Maka dari

itu, akan dilakukan analisis terkait tingkat produktivitas dari tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pemasangan pembesian dengan meninjau dari seberapa efektif kegiatan yang dilakukan tenaga kerja saat melaksanakan pekerjaan. Permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya merupakan alasan dari berjalannya penelitian ini. Dengan demikian, pada penelitian ini dilakukan analisis tingkat produktivitas dari tenaga kerja pada pekerjaan pembesian. Tidak hanya tentang mencari tahu tingkat produktivitasnya saja, namun penelitian ini juga menganalisis terkait faktor apa yang paling mempengaruhi terhadap tinggi atau rendahnya suatu produktivitas tenaga kerja. Diharapkan dengan adanya penelitian tentang produktivitas ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk pihak terkait agar lebih memperhatikan tentang memanajemen produktivitas dari tenaga kerja atau SDM yang ada.

Perlu digaris bawahi bahwa penelitian ini hanya mengamati tingkat produktivitas dalam pemasangan besi saja. Pengamatan pemasangan besi pada *box culvert* ini dilakukan secara bertahap, yaitu pada saat tahap pertama dipasang besi untuk bagian bottom dan setengah dinding dari *box culvert.* Selanjutnya pada tahap yang kedua adalah pemasangan besi untuk bagian setengah dari dinding dan top. Pengamatan dilakukan di STA 11+921 dengan waktu pengamatan selama 5 hari dimulai dari pukul 08.00 – 12.00 WIB, lalu dilanjutkan kembali pukul 13.00 – 16.00 WIB tergantung dengan kondisi cuaca di lapangan, namun pada pengamatan hari ke 3 saat pukul 14.13 WIB di lokasi pengamatan terjadi hujan lebat sehingga pekerjaan terhentikan. Pengamatan dilakukan dengan mengklasifikasikan jenis kegiatan yang dilakukan oleh tenaga kerja atau tukang, menjadi tiga jenis, yaitu pekerjaan efektif (*Effective work*), pekerjaan kontribusi (*Essential contributory work*), dan pekerjaan tidak efektif (*Not useful* atau *Ineffective work*).

Setelah pengamatan selama 5 hari atau sampai besi bangunan struktur *box culvert* terpasang, selanjutnya dilakukan olah data dengan menghitung nilai *Labour Utilization Rate* (LUR) sebagai nilai dari tinggi rendahnya tingkat produktivitas atau seberapa besar tingkat keefektifan para tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan tersebut. Berdasarkan olah data yang dihasilkan seperti pada

Tabel 5.7, diperoleh nilai rata-rata LUR semua tenaga kerja selama 5 hari adalah 69,76%. Selain itu rata-rata nilai tingkat produktivitas harian yang tertinggi ada pada saat hari ke-5 dengan nilai LUR nya 76,42%. Terdapat juga nilai LUR dari setiap tenaga kerja dengan nilai LUR yang tertinggi yaitu Roni dengan nilai sebesar 73,93%, dan juga yang terendah adalah tukang bernama Mardi sebesar 66,73%. Berdasarkan penelitian Hermando (2021), dijelaskan bahwa suatu pekerjaan dapat terbilang produktif atau memuaskan apabila nilai LUR nya lebih dari 50%. Dari perolehan hasil olah data tersebut didapatkan bahwa semua tenaga kerja mempunyai rata-rata yang terbilang cukup efektif dan memuaskan karena nilai rata-rata LUR nya diatas 50%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa seluruh tenaga kerja telah melakukan pekerjaannya secara efektif.

Setelah dilakukan analisis tingkat produktivitas dari tenaga kerja, hal selanjutnya adalah menganalisis faktor apa yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas dari tenaga kerja. Pada tahap analisis ini, pemilihan indikator yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pengamatan di lapangan dan juga dari beberapa referensi yaitu salah satunya penelitian yang dilakukan Faradina (2021), dimana pada penelitian tersebut terdapat ulasan atau pendapat dari beberapa ahli. Dengan demikian, dari referensi yang didapat serta pengamatan di lapangan ditentukan dan dipilih sekiranya mana faktor yang dapat mempengaruhi dari tingkat produktivitas para tenaga kerja. Selain itu, terdapat kritik dan saran dari beberapa responden untuk sekiranya dapat menambahkan indikator yang dirasa perlu untuk ditambahkan kedalam kuesioner seperti pengadaan material, dan motivasi kerja, dsb. Namun jika dilihat secara umum rata-rata responden memberikan saran yang berbeda-beda sehingga dapat dikatakan bahwa indikator yang digunakan untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerjaan pembesian bersifat subjektif dan bukan hal yang baku. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa indikator atau kriteria yang digunakan pada kusioner dirasa sudah cukup dan berkaitan dengan pekerjaan pembesian di lapangan.

Setelah menentukan kriteria, langkah selanjutnya memberikan kuesioner kepada responden yang dipilih, yaitu orang yang sudah cukup berpengalaman dan

berkompeten pada pekerjaan proyek pembangunan jalan tol. Pada penelitian ini dipilih 5 responden dari berbagai instansi yang terkait dengan proyek jalan tol Jogja-Solo ini. Dengan begitu, responden yang terpilih diminta untuk mengisi kuesioner yang diberikan dengan memberikan penilaian pada setiap perbandingan antara kriteria atau indikator satu dengan yang lain berdasarkan tingkat prioritas kepentingannya. Setelah mendapatkan hasil penilaian kuesioner, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot setiap kriteria atau indikator yang ada sehingga dapat dilakukan perangkingan atau pengurutan dari kriteria tersebut. Selain itu, hasil penilaian tersebut diuji konsistensinya agar dapat diketahui seberapa konsisten responden tersebut dalam memberikan penilaian. Suatu penilaian yang dapat digunakan nilai *consistency ratio* tersebut harus kurang dari 10% atau 0,10. Dari hasil perhitungan, didapatkan 4 dari 5 responden nilai *consistency ratio*- nya memenuhi persyaratan. Selain itu, pada tahapan selanjutnya dilakukan penggabungan dengan menggunakan *software Expert Choice versi 11* guna mendapatkan nilai tunggal gabungan dari setiap penilaian responden. Sebelumnya pada hasil sintesis atau perhitungan nilai bobot yang dihasilkan dari perhitungan manual dengan perhitungan aplikasi terdapat selisih yang tidak terlalu signifikan. Akan tetapi, dari segi perangkingan atau pengurutan setiap kriteria yang ada sama persis dimana responden 1 hasil bobot di urutan pertama yaitu X7, responden 2 yaitu X10, responden 3 yaitu X7, dan responden 4 yaitu X4, dan seterusnya sesuai dengan hasil Gambar 5.10, 5.11, 5.12, 5.13 dengan Tabel .5.14. Perbedaan ini kemungkinan terjadi karena adanya algoritma tertentu yang terdapat pada perhitungan aplikasi *Expert Choice* tersebut. Namun, secara penggunaannya lebih cepat dengan aplikasi *Expert Choice* dibandingkan dengan menghitung secara manual atau *Excel*, karena harus membuat *template* terlebih dahulu pada *Excel* tersebut.

Pada tahap perhitungan nilai bobot dalam menentukan faktor yang mempengaruhi produktivitas, didapatkan nilai rata-rata bahwa pengalaman kerja memiliki nilai bobot tingkat kepentingan yang tinggi yaitu sebesar 0,226. Kemudian diikuti dengan komposisi pekerja pada urutan kedua yaitu sebesar 0,217, setelah itu urutan ketiga adalah pengawasan terhadap pekerja yaitu sebesar

0,135. Berdasarkan nilai rata – rata yang didapat dengan urutan pertama, dapat dikatakan para responden menilai bahwa suatu pekerjaan konstruksi faktor pengalaman kerja menjadi hal yang cukup penting dalam menentukan tinggi rendahnya tingkat produktivitas tenaga kerja, dimana tenaga kerja yang mempunyai pengalaman kerja yang tinggi atau sudah pernah melakukan suatu pekerjaan yang sama khususnya pekerjaan pemasangan pembesian secara berulang-ulang atau sering, secara tidak langsung akan menambah keterampilan seorang tenaga kerja. Selain itu, pengalaman kerja yang tinggi akan memudahkan dalam pelaksanaan, kualitas pekerjaan, dan koordinasi atau cepat paham dalam merespon sesuatu seperti membaca gambar, tata letak pembesian, dan cara memasang besi. Dengan demikian, pengalaman kerja seorang tenaga kerja dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suatu produktivitas pekerjaan yang dilakukan. Selanjutnya pada urutan kedua, para responden memberikan penilaian bahwa pada suatu pekerjaan konstruksi, responden menilai bahwa komposisi pekerja dinilai cukup penting dalam menentukan tingkat produktivitas tenaga kerja dimana pekerjaan pemasangan besi apabila dilakukan dengan tepat atau sesuai, maka secara tidak langsung dapat menghasilkan pekerjaan yang efektif dan efisien. Sebaliknya, apabila komposisi tenaga kerja yang digunakan tidak tepat akan menyebabkan pekerjaan tersebut tidak efektif dan efisien. Lalu pada urutan ketiga, pengawasan mandor terhadap pekerja juga dinilai cukup penting. Dapat dikatakan bahwa tenaga kerja yang berada pada pengawasan akan lebih giat kerjanya dan akan lebih sungkan untuk melakukan hal-hal yang tidak termasuk dalam pekerjaan. Dengan demikian, apabila suatu pekerjaan yang berada pada pengawasan maka tinggi kemungkinan tingkat produktivitas dari para tenaga kerja akan bertambah atau bekerja secara efektif.

Hasil setelah dilakukan penelitian didapatkan bahwa setiap tenaga kerja menghasilkan tingkat produktivitas yang memuaskan yaitu diatas 50%. Dengan demikian, berdasarkan analisis tingkat produktivitas pada tenaga kerja ini dapat dikatakan bahwa pekerjaan yang tertunda bukan disebabkan oleh para tenaga kerjanya itu sendiri. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis faktor yang paling mempengaruhi tingkat produktivitas para tenaga kerja dalam melakukan

pekerjaan pembesian *box culvert* didapatkan hasil nilai bobot yang tertinggi yaitu pengalaman kerja di urutan pertama, komposisi pekerja di urutan kedua, dan pengawasan terhadap pekerja di urutan ketiga. Dengan demikian, dari hasil analisis ini diharapkan para pihak terkait agar dapat lebih memperhatikan faktor – faktor yang terpilih sehingga produktivitas para tenaga kerja dapat meningkat.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan peneltian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan dalam analisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo sebagai berikut.

1. Tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian *box culvert* yang berlokasi di STA 11+921 seksi 1 paket 1.1 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-*Yogyakarta International Airport* (YIA) Kulon Progo didapatkan nilai LUR rata-rata seluruh tenaga kerja selama 5 hari sebesar 69,76%. Tenaga kerja dengan tingkat produktivitas yang tertinggi diperoleh Roni sebesar 73,93%. Sedangkan untuk tenaga kerja dengan tingkat produktivitas terendah didapatkan Mardi sebesar 66,73%.
2. Berdasarkan analisis terkait dengan menentukan faktor apa yang mempengaruhi produktivitas pada tenaga kerja dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), didapatkan hasil dari penilaian dari bebreapa responden dengan nilai bobot terbesar yaitu, pengalaman kerja pada urutan pertama, urutan kedua yaitu komposisi pekerja, dan urutan ketiga yaitu pengawasan terhadap pekerja

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian tentang analisis produktivitas tenaga kerja yang telah dilaksanakan, masih terdapat banyak kekurangan sehingga terdapat beberapa hal yang sebaiknya dilakukan pada penelitian sejenis atau tema yang mirip. Beberapa saran yang diberikan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dalam melakukan pengamatan produktivitas tenaga kerja sebaiknya dilakukan dengan minimal 3 orang, lalu dibagi yaitu dengan cara 1 pengamat hanya mengamati 3 atau 4 pekerja saja. Hal ini ditujukan agar

data yang diperoleh lebih akurat dan meminimalisir keraguan dalam pencatatan.

2. Saran untuk penelitian selanjutnya, dapat ditambahkan hasil *output* dari suatu pekerjaan sehingga dalam penelitian tidak hanya meneliti tentang tingkat produktivitas atau seberapa efektif tenaga kerja dalam bekerja saja, tetapi dapat menganalisis nilai produktivitasnya sekaligus.
3. Dalam pembuatan kuesioner, sebaiknya dalam kuesioner dapat diberikan tambahan alternatif sebagai upaya dalam pengambilan keputusan dan juga untuk tata cara dalam mengisi penilaian bisa lebih diperjelas dan detailkan.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, S. A., & Cahyana, A. S. (2024). Implementasi Metode AHP dalam Menentukan Penyelesaian Penumpukan Stok Gudang Logistik Menggunakan Aplikasi Expert Choice. *Procedia of Engineering and Life Science* .

Arikunto, S. (2016). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. *Rineka Cipta*, Jakarta.

Dozzi, et.al. (1993). *Productivity in Construction.* Ottawa: Institute for Research in Construction, National Research Council.

Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Terbaru.* Yogyakarta: Andi.

Faradina, M. P. (2021). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Dan Bekisting MTSN 3 Kota Pekanbaru. *Universitas Islam Riau.*

Haloho, B. Y. (2023). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert STA 11+931 Paket 1.1 Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-Yogyakarta International Airport (YIA) Kulon Progo. *Doctoral Dissertation Universitas Gadjah Mada*.

Halpin, D., & Riggs, L. (1992). Planning and Anlysis of Construction Operations. *John Willey & Sons, Inc.*

Handoko, T. H. (1984). *Dasar-Dasar Manajemen produksi dan Operasi.* Yogyakarta: BPFE.

Hanifah, F., & Wiranthi, E. P. (2021). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Evaluasi Pemasok Daging Sapi (Studi Kasus : Restoran Nominomi Delight, Jakarta). *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 2684-7728.

Hermando, F. (2021). Analisis Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai. *Dspace UII*.

Hernandi, Y. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS : Jurnal Mitra Teknik Sipil*.

Kartika, N. (2020). Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Kolom di Proyek Pembangunan Gedung Pemda Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Momen Teknik Sipil Suryakancana*.

Manurung , L. D. (2023). Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tiang Tunggal dan Kelompok pada Proyek Pembangunan Box Culvert BH 14A, 14B Lintas Kereta Api Medan Binjai. *Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara*.

Oglesby, d. (1989). Productivity Improvement In Construction. *McGraw-Hill*.

Olomolaiye, P., Jayawardane, A., & Harris FC. (1998). Construction Productivity Management. *McGraw-Hill*.

Pawiro, R. (2015). Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi. *Skripsi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Universitas Ram Ratulangi, Manado*.

Pilcher, R. (1992). Principles of Construction Management 3rd ed. *McGraw-Hill, Inc. Singapore*.

Pramuji. (2008). Pengukuran Produktivitas Pekerja Sebagai Dasar Perhitungan Upah Kerja Pada Anggaran Biaya . *Skripsi, Medan : Universitas Sumatra Utara*.

Pratama, N. W. (2022). Desain Box Culvert dan Metode Pemasangannya pada Proyek Penggantian Jembatan Sungai Hanau CS Kabupaten Tanah Bumbu. *UMM*.

Saaty. (1993). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. *PT. Pustaka, Jakarta*.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process.* New York : McGraw-Hill.

Safri, et.al. (2022). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Pekerjaan Keramik Pada Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, p-ISSN: 2087-7498.

Saputro, I. A. (2022). Penerapan Value Engineering Pada Pekerjaan Fondasi Gedung. *Dspace UII*.

Schwalbe, K. (2007). Information Technology Project Management. *Course Technology, USA*.

Sinungan. (1997). Produktivitas Apa dan Bagaimana. *Jakarta: Bumi Aksara*.

Sinungan. (2014). *Manajemen Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Bumi Aksara.

Situmeang, I. R. (2021). Hakikat Filsafat Ilmu dan Pendidikan dalam Kajian Filsafat Ilmu Pengetahuan. *Jurnal IKRA-ITH Humaniora Vol 5 No 1*.

Soeharto. (1999). *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional.* Jakarta: Erlangga.

Sugiarto, I. (2017). *Metodologi Penelitian Bisnis.* Yogyakarta: Andi.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Supradi. (2004). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Kontraktor Bangunan Gedung Menara Sentraya Jakarta. *Bogor: Institut Pertanian Bogor*.

Suradi, et.al. (2021). Pemilihan Supplier Bahan Pembuatan Pakan Pada PT. Sinar Terang Madani Dengan Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Proccess (AHP). *JOURNAL INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 2723-0341.

Tyas, A. W., & Waskito, J. P. (2021). Analisa Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Joyoboyo. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*.

Yulianto, E. (2020). Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Productivity Analysis Level Of Steel Roof Truss Instalations). *Dspace UII*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Pengamatan Kosongan

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA :

Hari / Tanggal :

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					

Lampiran 2 Hasil Pengamatan Pekerjaan pada Tenaga Kerja Selama 5 Hari

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Kamis/16 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Rumadi	35	09.00	Efektif	Masang besi
2.	Dandi	42	09.00	Efektif	Masang besi
3.	Roni	37	09.00	Efektif	Masang besi
4.	Riyadi	33	09.00	Efektif	Masang besi
5.	Budi	27	09.00	Efektif	Masang besi
6.	Sunoto	52	09.00	Efektif	Masang besi
7.	Arip	37	09.00	Tidak efektif	Belum di lokasi
8.	Mardi	46	09.00	Tidak efektif	Belum di lokasi
9.	Budi		09.13	Kontribusi	Angkat besi
10.	Rumadi		09.14	Kontribusi	Angkat besi
11.	Sunoto		09.16	Tidak efektif	Tidak bekerja
12.	Rumadi		09.16	Efektif	Masang besi
13.	Dandi		09.16	Efektif	Masang besi
14.	Roni		09.16	Efektif	Masang besi
15.	Riyadi		09.16	Efektif	Masang besi
16.	Budi		09.16	Efektif	Masang besi
17.	Sunoto		09.20	Kontribusi	Angkat besi
18.	Sunoto		09.25	Efektif	Masang besi
19.	Dandi		09.30	Kontribusi	Angkat besi
20.	Sunoto		09.40	Tidak efektif	Tidak bekerja
21.	Sunoto		09.43	Efektif	Masang besi
22.	Dandi		09.41	Efektif	Masang besi
23.	Arip		09.37	Efektif	Masang besi
24.	Mardi		09.37	Tidak efektif	Duduk” saja
25.	Rumadi		09.43	Efektif	Masang besi
26.	Riyadi		09.43	Efektif	Masang besi
27.	Budi		09.43	Efektif	Masang besi
28.	Dandi		09.43	Efektif	Masang besi
29.	Sunoto		09.43	Kontribusi	Angkat besi
30.	Mardi		09.43	Kontribusi	Angkat besi
31.	Arip		09.45	Tidak efektif	Merokok tdk krj
32.	Roni		09.45	Tidak efektif	Merokok tdk krj
33.	Sunoto		09.46	Efektif	Masang besi
34.	Mardi		09.46	Efektif	Masang besi
35.	Ariip		09.46	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
36.	Roni		09.46	Efektif	Masang besi
37.	Sunoto		09.55	Kontribusi	Angkat besi
38.	Budi		09.55	Kontribusi	Angkat besi
39.	Sunoto		10.06	Efektif	Masang besi
40.	Budi		10.06	Efektif	Masang besi
41.	Roni		10.06	Efektif	Masang besi
42.	Arip		10.06	Efektif	Masang besi
43.	Mardi		10.06	Efektif	Masang besi
44.	Dandi		10.06	Efektif	Masang besi
45.	Riyadi		10.06	Efektif	Masang besi
46.	Rumadi		10.06	Efektif	Masang besi
47.	Rumadi		10.16	Tidak efektif	Istirahat
48.	Dandi		10.16	Tidak efektif	Istirahat
49.	Riyadi		10.16	Tidak efektif	Istirahat
50.	Mardi		10.16	Tidak efektif	Istirahat
51.	Arip		10.16	Tidak efektif	Istirahat
52.	Sunoto		10.20	Tidak efektif	Istirahat
53.	Budi		10.20	Tidak efektif	Istirahat
54.	Roni		10.20	Tidak efektif	Istirahat
55.	Rumadi		10.55	Efektif	Masang besi
56.	Dandi		10.55	Efektif	Masang besi
57.	Riyadi		10.55	Efektif	Masang besi
58.	Mardi		10.55	Efektif	Masang besi
59.	Arip		10.55	Efektif	Masang besi
60.	Sunoto		10.55	Efektif	Masang besi
61.	Budi		10.55	Efektif	Masang besi
62.	Roni		10.55	Efektif	Masang besi
63.	Rumadi		11.12	Tidak efektif	Istirahat tdk bekerj
64.	Rumadi		11.37	Kontribusi	Buat jrk tulangn
65.	Rumadi		11.49	Tidak efektif	Duduk istirahat
66.	Dandi		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
67.	Riyadi		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
68.	Mardi		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
69.	Arip		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
70.	Sunoto		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
71.	Budi		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
72.	Roni		11.50	Tidak efektif	Duduk istirahat
ISTIRAHAT (12.00 – 13.00)					
73.	Rumadi		13.05	Efektif	Masang besi
74.	Dandi		13.05	Efektif	Masang besi
75.	Roni		13.05	Efektif	Masang besi
76.	Riyadi		13.05	Efektif	Masang besi
77.	Budi		13.05	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
78.	Sunoto		13.05	Efektif	Masang besi
79.	Arip		13.05	Efektif	Masang besi
80.	Mardi		13.05	Efektif	Masang besi
81.	Mardi		13.17	Kontribusi	Angkat besi
82.	Roni		13.25	Kontribusi	Angkat besi
83.	Mardi		13.25	Efektif	Masang besi
84.	Roni		13.31	Efektif	Masang besi
85.	Mardi		13.31	Kontribusi	Angkat besi
86.	Roni		13.33	Kontribusi	Angkat besi
87.	Sunoto		13.33	Kontribusi	Angkat besi
88.	Riyadi		13.35	Tidak efektif	Istirahat duduk
89.	Mardi		13.35	Kontribusi	Angkat besi
90.	Roni		13.35	Kontribusi	Angkat besi
91.	Sunoto		13.35	Kontribusi	Angkat besi
92.	Riyadi		13.35	Kontribusi	Angkat besi
93.	Budi		13.35	Kontribusi	Angkat besi
94.	Mardi		13.41	Tidak efektif	Duduk istirahat
95.	Roni		13.41	Efektif	Masang besi
96.	Sunoto		13.41	Efektif	Masang besi
97.	Riyadi		13.41	Efektif	Masang besi
98.	Budi		13.41	Efektif	Masang besi
99.	Mardi		13.42	Efektif	Masang besi
100.	Roni		13.43	Efektif	Masang besi
101.	Sunoto		13.43	Efektif	Masang besi
102.	Riyadi		13.43	Efektif	Masang besi
103.	Budi		13.43	Efektif	Masang besi
104.	Rumadi		13.44	Efektif	Masang besi
105.	Dandi		13.43	Efektif	Masang besi
106.	Arip		13.43	Efektif	Masang besi
107.	Sunoto		14.00	Kontribusi	Angkat besi
108.	Dandi		14.00	Kontribusi	Angkat besi
109.	Sunoto		14.05	Kontribusi	Angkat deck btn
110.	Dandi		14.05	Kontribusi	Angkat besi
111.	Budi		14.05	Kontribusi	Angkat besi
112.	Sunoto		14.05	Efektif	Masang besi
113.	Dandi		14.05	Efektif	Masang besi
114.	Budi		14.05	Efektif	Masang besi
115.	Mardi		14.05	Efektif	Masang besi
116.	Roni		14.05	Efektif	Masang besi
117.	Riyadi		14.05	Efektif	Masang besi
118.	Rumadi		14.05	Efektif	Masang besi
119.	Arip		14.05	Efektif	Masang besi
120.	Arip		14.10	Kontribusi	Angkat besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
121.	Mardi		14.10	Kontribusi	Angkat besi
122.	Arip		14.10	Kontribusi	Angkat besi
123.	Mardi		14.10	Kontribusi	Angkat besi
124.	Rumadi		14.12	Kontribusi	Angkat besi
125.	Arip		14.13	Efektif	Masang besi
126.	Mardi		14.13	Efektif	Masang besi
127.	Rumadi		14.20	Efektif	Masang besi
128.	Sunoto		14.15	Kontribusi	Angkat besi
129.	Arip		14.15	Tidak efektif	Merokok dan ist
130.	Arip		14.20	Efektif	Masang besi
131.	Sunoto		14.20	Efektif	Masang besi
132.	Dandi		14.20	Efektif	Masang besi
133.	Riyadi		14.20	Efektif	Masang besi
134.	Sunoto		14.20	Efektif	Masang besi
135.	Budi		14.20	Efektif	Masang besi
136.	Mardi		14.20	Efektif	Masang besi
137.	Roni		14.20	Efektif	Masang besi
138.	Rumadi		14.20	Efektif	Masang besi
139.	Arip		14.20	Efektif	Masang besi
140.	Dandi		14.24	Efektif	Masang besi
141.	Riyadi		14.24	Kontribusi	Angkat besi
142.	Riyadi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
143.	Dandi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
144.	Rumadi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
145.	Budi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
146.	Budi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
147.	Roni		14.27	Efektif	Masang besi
148.	Arip		14.27	Efektif	Masang besi
149.	Mardi		14.27	Tidak efektif	Duduk istirahat
150.	Roni		14.32	Efektif	Mengikat besi
151.	Arip		14.32	Efektif	Mengikat besi
152.	Dandi		14.32	Efektif	Mengikat besi
153.	Mardi		14.32	Tidak efektif	Mengobrol & ist
154.	Sunoto		14.32	Tidak efektif	Mengobrol & ist
155.	Budi		14.32	Tidak efektif	Mengobrol & ist
156.	Rumadi		14.32	Tidak efektif	Mengobrol & ist
157.	Riyadi		14.32	Tidak efektif	Mengobrol & ist
158.	Roni		14,37	Efektif	Masang besi
159.	Arip		14,37	Efektif	Masang besi
160.	Dandi		14,37	Efektif	Masang besi
161.	Rumadi		14,37	Efektif	Masang besi
162.	Riyadi		14,37	Efektif	Masang besi
163.	Mardi		14.37	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
164.	Sunoto		14,37	Efektif	Masang besi
165.	Budi		14,37	Tidak efektif	Duduk istirahat
166.	Dandi		14,40	Tidak efektif	Duduk istirahat
167.	Arip		14,40	Tidak efektif	Duduk istirahat
168.	Roni		14.45	Tidak efektif	Duduk istirahat
169.	Budi		14.47	Efektif	Masang besi
170.	Mardi		14.47	Efektif	Masang besi
171.	Sunoto		14.47	Efektif	Masang besi
172.	Roni		14.47	Efektif	Masang besi
173.	Rumadi		14.53	Tidak efektif	Duduk istirahat
174.	Dandi		14.53	Tidak efektif	Duduk istirahat
175.	Riyadi		14.53	Tidak efektif	Duduk istirahat
176.	Arip		14.53	Tidak efektif	Duduk istirahat
177.	Rumadi		15.03	Efektif	Masang besi
178.	Dandi		15.03	Efektif	Masang besi
179.	Arip		15.03	Efektif	Masang besi
180.	Riyadi		15.03	Efektif	Masang besi
181.	Roni		15.03	Efektif	Masang besi
182.	Sunoto		15.03	Efektif	Masang besi
183.	Mardi		15.03	Efektif	Masang besi
184.	Budi		15.03	Efektif	Masang besi
185.	Rumadi		15.15	Efektif	Masang besi
186.	Dandi		15.15	Efektif	Masang besi
187.	Sunoto		15.27	Kontribusi	Angkat besi
188.	Arip		15.30	Kontribusi	Angkat besi
189.	Sunoto		15.45	Efektif	Masang besi
190.	Arip		15.45	Efektif	Masang besi
191.	Sunoto		15.49	Tidak efektif	Duduk istirahat
192.	Mardi		15.49	Tidak efektif	Duduk istirahat
193.	Budi		15.49	Tidak efektif	Duduk istirahat
194.	Arip		15.52	Tidak efektif	Duduk istirahat
195.	Dandi		15.56	Tidak efektif	Duduk istirahat
196.	Riyadi		15.56	Tidak efektif	Duduk istirahat
197.	Roni		16.00	Efektif	Masang besi
198.	Rumadi		16.00	Efektif	Masang besi
ISTIRAHAT / PULANG (16.00)					

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Jumat/17 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Roni		08.10	Efektif	Masang besi
2.	Budi		08.10	Efektif	Masang besi
3.	Dandi		08.10	Efektif	Masang besi
4.	Sunoto		08.10	Efektif	Masang besi
5.	Arip		08.10	Efektif	Masang besi
6.	Rumadi		08.10	Efektif	Masang besi
7.	Mardi		08.10	Efektif	Masang besi
8.	Sunoto		08.17	Kontribusi	Angkat besi
9.	Mardi		08.17	Kontribusi	Angkat besi
10.	Roni		08.17	Tidak efektif	Duduk-duduk
11.	Arip		08.17	Tidak efektif	Duduk-duduk
12.	Sunoto		08.18	Tidak efektif	Duduk-duduk
13.	Mardi		08.18	Tidak efektif	Duduk-duduk
14.	Mardi		08.25	Efektif	Masang besi
15.	Sunoto		08.25	Kontribusi	Angkat besi
16.	Roni		08.25	Kontribusi	Angkat besi
17.	Arip		08.25	Tidak efektif	Duduk
18.	Sunoto		08.30	Efektif	Masang besi
19.	Arip		08.30	Efektif	Masang besi
20.	Roni		08.30	Efektif	Masang besi
21.	Sunoto		09.00	Kontribusi	Angkat besi
22.	Sunoto		09.08	Efektif	Masang besi
23.	Mardi		09.10	Tidak efektif	Merokok
24.	Dandi		09.10	Tidak efektif	Merokok
25.	Mardi		09.13	Kontribusi	Angkat besi
26.	Dandi		09.13	Kontribusi	Angkat besi
27.	Roni		09.20	Efektif	Masang besi
28.	Budi		09.20	Efektif	Masang besi
29.	Dandi		09.20	Efektif	Masang besi
30.	Sunoto		09.20	Efektif	Masang besi
31.	Arip		09.20	Efektif	Masang besi
32.	Rumadi		09.20	Efektif	Masang besi
33.	Mardi		09.20	Efektif	Masang besi
34.	Roni		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
35.	Budi		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
36.	Dandi		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
37.	Sunoto		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
38.	Arip		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
39.	Rumadi		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
40.	Mardi		09.50	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
41.	Riyadi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
42.	Roni		10.11	Efektif	Masang besi
43.	Budi		10.11	Efektif	Masang besi
44.	Dandi		10.11	Efektif	Masang besi
45.	Sunoto		10.11	Efektif	Masang besi
46.	Arip		10.11	Efektif	Masang besi
47.	Rumadi		10.11	Efektif	Masang besi
48.	Mardi		10.11	Efektif	Masang besi
49.	Riyadi		10.17	Efektif	Masang besi
50.	Sunoto		10.40	Tidak efektif	Duudk (istirahat)
51.	Sunoto		10.42	Efektif	Mengikat besi
52.	Arip		10.48	Kontribusi	Angakt besi
53.	Mardi		10.48	Kontribusi	Angkat besi
54.	Arip		10.50	Efektif	Masang besi
55.	Mardi		10.50	Efektif	Masang besi
56.	Sunoto		10.52	Tidak efektif	Merokok
57.	Sunoto		10.53	Efektif	Masang besi
58.	Sunoto		10.56	Kontribusi	Angkat besi
59.	Budi		10.57	Kontribusi	Angkat besi
60.	Roni		10.57	Kontribusi	Angkat besi
61.	Sunoto		11.02	Efektif	Masang besi
62.	Budi		11.02	Efektif	Masang besi
63.	Roni		11.02	Efektif	Masang besi
64.	Dandi		11.13	Tidak Efektif	Duduk
65.	Riyadi		11.15	Tidak efektif	Duduk
66.	Dandi		11.16	Kontribusi	Angkat besi
67.	Riyadi		11.16	Kontribusi	Angkat besi
68.	Dandi		11.18	Efektif	Masang besi
69.	Riyadi		11.18	Efektif	Masang besi
70.	Arip		11.23	Tidak efektif	Merokok
71.	Arip		11.24	Efektif	Masang besi
72.	Sunoto		11.35	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
73.	Rumadi		11.35	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
74.	Roni		11.35	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
75.	Budi		11.35	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
76.	Dandi		11.41	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
77.	Arip		11.41	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
78.	Mardi		11.47	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
79.	Riyadi		11.47	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
ISTIRAHAT (12.00 – 13.00)					

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
80.	Roni		13.07	Efektif	Masang besi
81.	Budi		13.07	Efektif	Masang besi
82.	Dandi		13.07	Efektif	Masang besi
83.	Sunoto		13.07	Efektif	Masang besi
84.	Arip		13.07	Efektif	Masang besi
85.	Rumadi		13.07	Efektif	Masang besi
86.	Mardi		13.07	Efektif	Masang besi
87.	Roni		13.07	Efektif	Masang besi
88.	Budi		13.21	Kontribusi	Angkat besi
89.	Mardi		13.21	Kontribusi	Angkat besi
90.	Budi		13.24	Efektif	Masang besi
91.	Mardi		13.24	Efektif	Masang besi
92.	Sunoto		13.28	Kontribusi	Angkat besi
93.	Sunoto		13.30	Efektif	Masang besi
94.	Roni		13.43	Tidak efektif	Merokok
95.	Roni		13.45	Kontribusi	Angkat besi
96.	Sunoto		13.47	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
97.	Rumadi		13.47	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
98.	Riyadi		13.47	Efektif	Masang besi
99.	Budi		13.47	Efektif	Masang besi
100.	Mardi		13.47	Efektif	Masang besi
101.	Arip		13.47	Efektif	Masang besi
102.	Dandi		13.47	Efektif	Masang besi
103.	Roni		13.47	Efektif	Masang besi
104.	Sunoto		13.53	Efektif	Masang besi
105.	Rumadi		13.53	Efektif	Masang besi
106.	Budi		14.12	Kontribusi	Angkat besi
107.	Arip		14.12	Kontribusi	Angkat besi
108.	Mardi		14.12	Kontribusi	Angkat besi
109.	Roni		14.13	Tidak efektif	Isitirahat tidak kerja
110.	Roni		14.14	Kontribusi	Angkat besi
111.	Budi		14.17	Efektif	Masang besi
112.	Arip		14.17	Efektif	Masang besi
113.	Mardi		14.17	Efektif	Masang besi
114.	Roni		14.17	Efektif	Masang besi
115.	Dandi		14.18	Tidak efektif	Merokok
116.	Riyadi		14.18	Kontribusi	Angkat besi
117.	Roni		14.18	Kontribusi	Angkat besi
118.	Sunoto		14.20	Kontribusi	Angkat besi
119.	Mardi		14.20	Kontribusi	Angkat besi
120.	Dandi		14.20	Efektif	Masang besi
121.	Riyadi		14.26	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
122.	Roni		14.26	Efektif	Masang besi
123.	Sunoto		14.26	Efektif	Masang besi
124.	Mardi		14.26	Efektif	Masang besi
125.	Budi		14.33	Tidak efektif	Berdiri, ngobrol
126.	Riyadi		14.33	Tidak efektif	Berdiri, ngobrol
127.	Arip		14.33	Tidak efektif	Berdiri, ngobrol
128.	Budi		14.35	Efektif	Masang besi
129.	Riyadi		14.35	Efektif	Masang besi
130.	Arip		14.35	Efektif	Masang besi
131.	Sunoto		14.38	Kontribusi	Angkat besi
132.	Mardi		14.38	Kontribusi	Angkat besi
133.	Sunoto		14.44	Tidak efektif	Istirahat
134.	Mardi		14.44	Tidak efektif	Istirahat
135.	Rumadi		14.47	Tidak efektif	Istirahat
136.	Arip		14.47	Tidak efektif	Istirahat
137.	Dandi		14.47	Tidak efektif	Istirahat
138.	Budi		14.47	Tidak efektif	Istirahat
139.	Riyadi		14.47	Efektif	Masang besi
140.	Roni		14.47	Efektif	Masang besi
141.	Sunoto		14.57	Efektif	Masang besi
142.	Arip		14.57	Efektif	Masang besi
143.	Mardi		15.01	Efektif	Masang besi
144.	Rumadi		15.01	Efektif	Masang besi
145.	Dandi		15.01	Efektif	Masang besi
146.	Budi		15.01	Efektif	Masang besi
147.	Budi		15.17	Kontribusi	Angkat besi
148.	Mardi		15.17	Kontribusi	Angkat besi
149.	Budi		15.20	Efektif	Mengikat besi
150.	Mardi		15.20	Efektif	Mengikat besi
151.	Roni		15.23	Tidak efektif	Merokok
152.	Roni		15.24	Efektif	Masang besi
153.	Sunoto		15.27	Kontribusi	Angkat besi
154.	Mardi		15.27	Kontribusi	Angkat besi
155.	Arip		15.27	Kontribusi	Angkat besi
156.	Sunoto		15.31	Efektif	Masang besi
157.	Mardi		15.31	Efektif	Masang besi
158.	Arip		15.31	Efektif	Masang besi
159.	Dandi		15.39	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
160.	Budi		15.39	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
161.	Riyadi		15.39	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
162.	Roni		15.39	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
163.	Sunoto		15.43	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
164.	Rumadi		15.45	Tidak efektif	Istirahat (duduk)

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
165.	Mardi		15.45	Kontribusi	Angkat besi
166.	Mardi		15.51	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
167.	Arip		15.51	Tidak efektif	Istirahat (duduk)
ISTIRAHAT / PULANG (16.00)					

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Sabtu/18 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Roni		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
2.	Budi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
3.	Dandi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
4.	Sunoto		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
5.	Arip		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
6.	Rumadi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
7.	Mardi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
8.	Riyadi		08.00	Tidak efektif	Tidak di lokasi
9.	Mardi		08.22	Efektif	Masang besi
10.	Rumadi		08.22	Efektif	Masang besi
11.	Sunoto		08.22	Efektif	Masang besi
12.	Riyadi		08.22	Efektif	Masang besi
13.	Arip		08.22	Efektif	Masang besi
14.	Budi		08.22	Efektif	Masang besi
15.	Dandi		08.22	Efektif	Masang besi
16.	Roni		08.22	Efektif	Masang besi
17.	Sunoto		08.24	Kontribusi	Angkat besi
18.	Dandi		08.25	Kontribusi	Angkat besi
19.	Sunoto		08.29	Efektif	Masang besi
20.	Dandi		08.29	Efektif	Masang besi
21.	Arip		08.37	Kontribusi	Angkat besi
22.	Dandi		08.37	Kontribusi	Angkat besi
23.	Dandi		08.37	Kontribusi	Angkat besi
24.	Arip		08.50	Efektif	Mengikat besi
25.	Mardi		08.50	Efektif	Mengikat besi
26.	Dandi		08.50	Efektif	Mengikat besi
27.	Sunoto		08.53	Tidak efektif	Merokok
28.	Sunoto		08.54	Kontribusi	Angkat besi
29.	Sunoto		08.58	Efektif	Masang besi
30.	Arip		09.07	Tidak efektif	Istirahat
31.	Mardi		09.07	Tidak efektif	Istirahat
32.	Mardi		09.11	Kontribusi	Angkat besi
33.	Arip		09.11	Kontribusi	Angkat besi
34.	Arip		09.17	Efektif	Masang besi
35.	Mardi		09.17	Efektif	Masang Besi
36.	Budi		09.29	Tidak efektif	Duduk istirahat
37.	Ruslan		09.29	Tidak efektif	Duduk istirahat

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
38.	Dandi		09.29	Tidak efektif	Duduk istirahat
39.	Riyadi		09.29	Tidak efektif	Duduk istirahat
40.	Roni		09.32	Efektif	Masang besi
41.	Riyadi		09.32	Efektif	Masang besi
42.	Budi		09.33	Efektif	Masang besi
43.	Dandi		09.35	Efektif	Masang besi
44.	Budi		09.37	Kontribusi	Angkat Besi
45.	Budi		09.41	Efektif	Masang besi
46.	Arip		09.43	Tidak efektif	Merokok
47.	Mardi		09.43	Tidak efektif	Istirahat
48.	Sunoto		09.44	Kontribusi	Angkat besi
49.	Dandi		09.44	Kontribusi	Angkat besi
50.	Arip		09.48	Kontribusi	Angkat besi
51.	Mardi		09.48	Kontribusi	Angkat besi
52.	Arip		09.53	Efektif	Masang Besi
53.	Mardi		09.54	Efektif	Masang Besi
54.	Dandi		09.54	Efektif	Masang Besi
55.	Sunoto		09.54	Efektif	Masang Besi
56.	Budi		09.54	Efektif	Masang Besi
57.	Roni		09.54	Efektif	Masang Besi
58.	Riyadi		09.54	Efektif	Masang Besi
59.	Rumadi		09.54	Efektif	Masang Besi
60.	Rumadi		10.01	Tidak efektif	Istirahat duduk
61.	Roni		10.01	Tidak efektif	Istirahat duduk
62.	Riyadi		10.01	Tidak efektif	Istirahat duduk
63.	Arip		10.01	Tidak efektif	Istirahat duduk
64.	Mardi		10.01	Tidak efektif	Istirahat duduk
65.	Dandi		10.06	Tidak efektif	Istirahat duduk
66.	Sunoto		10.10	Tidak efektif	Istirahat duduk
67.	Budi		10.10	Tidak efektif	Istirahat duduk
68.	Rumadi		10.23	Efektif	Masang Besi
69.	Roni		10.23	Efektif	Masang Besi
70.	Riyadi		10.23	Efektif	Masang Besi
71.	Arip		10.23	Efektif	Masang Besi
72.	Mardi		10.23	Efektif	Masang Besi
73.	Dandi		10.23	Efektif	Masang Besi
74.	Sunoto		10.23	Efektif	Masang Besi
75.	Budi		10.28	Efektif	Masang Besi
76.	Sunoto		10.47	Kontribusi	Angkat besi
77.	Mardi		10.47	Kontribusi	Angkat besi
78.	Roni		10.47	Kontribusi	Angkat besi
79.	Roni		10.49	Efektif	Masang besi
80.	Mardi		10,49	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
81.	Sunoto		10.49	Efektif	Masang besi
82.	Dandi		10.52	Tidak efektif	Merokok
83.	Arip		10.53	Tidak efektif	Berdiri & ngobrol
84.	Dandi		10.55	Efektif	Masang besi
85.	Arip		10.55	Efektif	Masang besi
86.	Mardi		11.03	Kontribusi	Angkat besi
87.	Roni		11.03	Kontribusi	Angkat besi
88.	Riyadi		11.03	Kontribusi	Angkat besi
89.	Rumadi		11.06	Tidak efektif	Keluar lokasi
90.	Riyadi		11.07	Efektif	Masang besi
91.	Mardi		11.07	Efektif	Masang besi
92.	Roni		11,09	Efektif	Masang besi
93.	Rumadi		11.11	Efektif	Masang besi
94.	Sunoto		11.18	Kontribusi	Angkat besi
95.	Sunoto		11.20	Efektif	Masang besi
96.	Budi		11.37	Tidak efektif	Istirahat
97.	Dandi		11.37	Tidak efektif	Istirahat
98.	Budi		11.38	Efektif	Masang besi
99.	Dandi		11.38	Efektif	Masang besi
100.	Sunoto		11.44	Kontribusi	Angkat besi
101.	Mardi		11.44	Kontribusi	Angkat besi
102.	Arip		11.44	Kontribusi	Angkat besi
103.	Sunoto		11.50	Tidak efektif	Istirahat
104.	Mardi		11.50	Tidak efektif	Istirahat
105.	Arip		11.50	Tidak efektif	Istirahat
106.	Dandi		11.52	Tidak efektif	Istirahat
107.	Riyadi		11.53	Tidak efektif	Istirahat
108.	Roni		11.53	Tidak efektif	Istirahat
109.	Rumadi		11.53	Tidak efektif	Istirahat
110.	Budi		11.53	Tidak efektif	Istirahat
ISTIRAHAT (12.00 – 13.00)					
111.	Budi		13.12	Efektif	Masang besi
112.	Rumadi		13.12	Efektif	Masang besi
113.	Roni		13.12	Efektif	Masang besi
114.	Riyadi		13.12	Efektif	Masang besi
115.	Dandi		13.12	Efektif	Masang besi
116.	Arip		13.12	Efektif	Masang besi
117.	Mardi		13.12	Efektif	Masang besi
118.	Sunoto		13.12	Efektif	Masang besi
119.	Sunoto		13.16	Kontribusi	Angkat besi
120.	Sunoto		13.18	Efektif	Masang besi
121.	Sunoto		13.20	Kontribusi	Angkat besi
122.	Budi		13.20	Kontribusi	Angkat besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
123.	Arip		13.21	Kontribusi	Angkat besi
124.	Sunoto		13.24	Efektif	Masang besi
125.	Budi		13.24	Efektif	Masang besi
126.	Arip		13.30	Efektif	Masang besi
127.	Mardi		13.31	Tidak efektif	Merokok
128.	Mardi		13.31	Efektif	Masang besi
129.	Budi		13.35	Tidak efektif	Duduk istirahat
130.	Roni		13.35	Tidak efektif	Duduk istirahat
131.	Arip		13.35	Tidak efektif	Duduk istirahat
132.	Budi		13.37	Efektif	Masang besi
133.	Roni		13.37	Efektif	Masang besi
134.	Arip		13.37	Efektif	Masang besi
135.	Sunoto		13.44	Kontribusi	Angkat besi
136.	Mardi		13.44	Kontribusi	Angkat besi
137.	Sunoto		13.50	Efektif	Masang besi
138.	Mardi		13.50	Efektif	Masang besi
139.	Budi		13.50	Efektif	Masang besi
140.	Arip		13.50	Efektif	Masang besi
141.	Roni		13.50	Efektif	Masang besi
142.	Riyadi		13.50	Efektif	Masang besi
143.	Dandi		13.50	Efektif	Masang besi
144.	Rumadi		13.50	Efektif	Masang besi
145.	Roni		14.10	Tidak efektif	Istirahat
146.	Arip		14.10	Tidak efektif	Istirahat
147.	Mardi		14.10	Tidak efektif	Istirahat
148.	Sunoto		14.10	Tidak efektif	Istirahat
149.	Rumadi		14.12	Tidak efektif	Istirahat
150.	Dandi		14.13	Tidak efektif	Istirahat
151.	Budi		14.13	Tidak efektif	Istirahat
152.	Riyadi		14.13	Tidak efektif	Istirahat
Pekerjaan dihentikan karena cuaca hujan (14.13)					

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Kamis/23 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Rumadi		08.30	Efektif	Masang besi
2.	Dandi		08.30	Efektif	Masang besi
3.	Roni		08.30	Efektif	Masang besi
4.	Riyadi		08.30	Efektif	Masang besi
5.	Budi		08.30	Efektif	Masang besi
6.	Sunoto		08.30	Efektif	Masang besi
7.	Arip		08.30	Efektif	Masang besi
8.	Mardi		08.30	Efektif	Masang besi
9.	Sunoto		08.37	Kontribusi	Angkat Besi
10.	Sunoto		08.39	Efektif	Masang besi
11.	Sunoto		08.47	Kontribusi	Angkat Besi
12.	Mardi		08.47	Kontribusi	Angkat Besi
13.	Budi		08.50	Tidak Efektif	Merokok tdk bekerja
14.	Budi		08.51	Efektif	Masang besi
15.	Sunoto		08.52	Efektif	Masang besi
16.	Mardi		08.52	Efektif	Masang besi
17.	Arip		09.10	Kontribusi	Angkat Besi
18.	Arip		09.13	Efektif	Masang besi
19.	Mardi		09.13	Efektif	Masang besi
20.	Sunoto		09.13	Efektif	Masang besi
21.	Budi		09.13	Efektif	Masang besi
22.	Roni		09.13	Efektif	Masang besi
23.	Riyadi		09.13	Efektif	Masang besi
24.	Rumadi		09.13	Efektif	Masang besi
25.	Dandi		09.13	Efektif	Masang besi
26.	Roni		09.27	Kontribusi	Angkat Besi
27.	Arip		09.27	Kontribusi	Angkat Besi
28.	Mardi		09.27	Kontribusi	Angkat Besi
29.	Mardi		09.29	Tidak Efektif	Merokok tdk bekerja
30.	Mardi		09.30	Kontribusi	Angkat Besi
31.	Roni		09.38	Efektif	Masang besi
32.	Arip		09.38	Efektif	Masang besi
33.	Mardi		09.38	Efektif	Masang besi
34.	Sunoto		09.50	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
35.	Budi		09.52	Kontribusi	Angkat Besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
36.	Budi		09.54	Efektif	Masang besi
37.	Sunoto		09.55	Efektif	Masang besi
38.	Budi		10.03	Kontribusi	Membuat jarak tulangan
39.	Arip		10.07	Kontribusi	Ambil decking beton
40.	Mardi		10.08	Kontribusi	Ambil decking beton
41.	Budi		10.11	Efektif	Masang besi
42.	Arip		10.11	Efektif	Masang besi
43.	Mardi		10.11	Efektif	Masang besi
44.	Sunoto		10.20	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
45.	Sunoto		10.22	Efektif	Masang besi
46.	Rumadi		10.28	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
47.	Dandi		10.28	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
48.	Arip		10.28	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
49.	Roni		10.30	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
50.	Riyadi		10.31	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
51.	Sunoto		10.31	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
52.	Mardi		10.32	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
53.	Budi		10.32	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
54.	Rumadi		10.48	Efektif	Masang besi
55.	Budi		10.48	Efektif	Masang besi
56.	Arip		10.48	Efektif	Masang besi
57.	Mardi		10.48	Efektif	Masang besi
58.	Sunoto		10.55	Efektif	Masang besi
59.	Roni		10.55	Efektif	Masang besi
60.	Dandi		10.57	Efektif	Masang besi
61.	Riyadi		10.59	Efektif	Masang besi
62.	Sunoto		11.23	Kontribusi	Angkat Besi
63.	Sunoto		11.25	Efektif	Masang besi
64.	Budi		11.33	Kontribusi	Angkat Besi
65.	Arip		11.33	Kontribusi	Angkat Besi
66.	Roni		11.37	Kontribusi	Angkat Besi
67.	Budi		11.42	Efektif	Masang besi
68.	Arip		11.42	Efektif	Masang besi
69.	Roni		11.42	Efektif	Masang besi
70.	Mardi		11.43	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
71.	Mardi		11.45	Efektif	Masang besi
72.	Roni		11.58	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
73.	Riyadi		11.58	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
74.	Arip		11.58	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
75.	Dandi		11.59	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
ISTIRAHAT (12.00 – 13.00)					
76.	Rumadi		13.17	Efektif	Masang besi
77.	Dandi		13.17	Efektif	Masang besi
78.	Roni		13.17	Efektif	Masang besi
79.	Riyadi		13.17	Efektif	Masang besi
80.	Budi		13.17	Efektif	Masang besi
81.	Sunoto		13.17	Efektif	Masang besi
82.	Arip		13.17	Efektif	Masang besi
83.	Mardi		13.17	Efektif	Masang besi
84.	Sunoto		13.40	Kontribusi	Angkat Besi
85.	Mardi		13.40	Kontribusi	Angkat Besi
86.	Sunoto		13.43	Efektif	Masang besi
87.	Mardi		13.43	Efektif	Masang besi
88.	Arip		13.55	Kontribusi	Angkat Besi
89.	Sunoto		13.55	Kontribusi	Angkat Besi
90.	Budi		13.55	Kontribusi	Angkat Besi
91.	Arip		14.00	Efektif	Masang besi
92.	Sunoto		14.00	Efektif	Masang besi
93.	Budi		14.00	Efektif	Masang besi
94.	Mardi		14.03	Tidak Efektif	Merokok tdk kerja
95.	Mardi		14.04	Efektif	Masang besi
96.	Arip		14.07	Kontribusi	Angkat Besi
97.	Budi		14.07	Kontribusi	Angkat Besi
98.	Arip		14.11	Efektif	Masang besi
99.	Budi		14.11	Efektif	Masang besi
100.	Sunoto		14.16	Kontribusi	Angkat Besi
101.	Roni		14.16	Kontribusi	Angkat Besi
102.	Dandi		14.16	Kontribusi	Angkat Besi
103.	Sunoto		14.21	Efektif	Masang besi
104.	Roni		14.21	Efektif	Masang besi
105.	Dandi		14.21	Efektif	Masang besi
106.	Sunoto		14.23	Kontribusi	Ambil decking beton
107.	Sunoto		14.25	Efektif	Masang besi
108.	Budi		14.27	Kontribusi	Angkat Besi
109.	Arip		14.29	Kontribusi	Angkat Besi
110.	Budi		14.35	Efektif	Masang besi
111.	Arip		14.35	Efektif	Masang besi
112.	Mardi		14.43	Tidak Efektif	Merokok tdk kerja
113.	Mardi		14.45	Efektif	Masang besi
114.	Sunoto		15.05	Kontribusi	Angkat Besi
115.	Budi		15.05	Kontribusi	Angkat Besi
116.	Sunoto		15.11	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
117.	Budi		15.11	Efektif	Masang besi
118.	Dandi		15.20	Kontribusi	Angkat Besi
119.	Dandi		15.24	Efektif	Masang besi
120.	Sunoto		15.30	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
121.	Rumadi		15.34	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
122.	Roni		15.34	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
123.	Rumadi		15.37	Efektif	Masang besi
124.	Rumadi		15.37	Efektif	Masang besi
125.	Roni		15.37	Efektif	Masang besi
126.	Riyadi		15.47	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
127.	Dandi		15.47	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
128.	Rumadi		15.48	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
129.	Arip		15.50	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
130.	Mardi		15.50	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
131.	Budi		15.50	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
132.	Roni		15.55	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
133.	Sunoto		15.55	Tidak Efektif	Istirahat tdk kerja
ISTIRAHAT / PULANG (16.00)					

Formulir Pengamatan Pembesian Box Culvert di Lapangan

STA : 11+921

Hari / Tanggal : Jumat/24 Maret 2023

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
1.	Rumadi		08.20	Efektif	Masang besi
2.	Dandi		08.20	Efektif	Masang besi
3.	Roni		08.20	Efektif	Masang besi
4.	Riyadi		08.20	Efektif	Masang besi
5.	Budi		08.20	Efektif	Masang besi
6.	Sunoto		08.20	Efektif	Masang besi
7.	Arip		08.20	Efektif	Masang besi
8.	Mardi		08.20	Efektif	Masang besi
9.	Budi		08.37	Kontribusi	Angkat besi
10.	Arip		08.37	Kontribusi	Angkat besi
11.	Budi		08.42	Efektif	Masang besi
12.	Arip		08.42	Efektif	Masang besi
13.	Sunoto		08.53	Kontribusi	Ambil decking beton
14.	Sunoto		08.55	Efektif	Masang besi
15.	Mardi		09.13	Tidak efektif	Tidak di lokasi
16.	Sunoto		09.16	Kontribusi	Angkat besi
17.	Budi		09.17	Kontribusi	Angkat besi
18.	Sunoto		09.23	Efektif	Masang besi
19.	Budi		09.23	Efektif	Masang besi
20.	Dandi		09.25	Tidak efektif	Merokok
21.	Dandi		09.27	Efektif	Masang besi
22.	Sunoto		09.28	Kontribusi	Angkat besi
23.	Budi		09.28	Kontribusi	Angkat besi
24.	Rumadi		09.28	Kontribusi	Angkat besi
25.	Rumadi		09.32	Efektif	Masang besi
26.	Dandi		09.32	Efektif	Masang besi
27.	Sunoto		09.32	Efektif	Masang besi
28.	Budi		09.32	Efektif	Masang besi
29.	Arip		09.32	Efektif	Masang besi
30.	Roni		09.32	Efektif	Masang besi
31.	Riyadi		09.32	Efektif	Masang besi
32.	Budi		09.40	Kontribusi	Angkat besi
33.	Budi		09.43	Efektif	Masang besi
34.	Mardi		09.57	Efektif	Masang besi
35.	Roni		10.11	Tidak efektif	Istirahat
36.	Arip		10.11	Tidak efektif	Istirahat

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
37.	Sunoto		10.11	Tidak efektif	Istirahat
38.	Riyadi		10.15	Tidak efektif	Istirahat
39.	Mardi		10.15	Tidak efektif	Istirahat
40.	Rumadi		10.16	Tidak efektif	Istirahat
41.	Dandi		10.17	Tidak efektif	Istirahat
42.	Arip		10.41	Efektif	Masang besi
43.	Mardi		10.41	Efektif	Masang besi
44.	Rumadi		10.41	Efektif	Masang besi
45.	Roni		10.41	Efektif	Masang besi
46.	Riyadi		10.41	Efektif	Masang besi
47.	Budi		10.41	Efektif	Masang besi
48.	Sunoto		10.43	Efektif	Masang besi
49.	Dandi		10.43	Efektif	Masang besi
50.	Sunoto		10.55	Kontribusi	Angkat besi
51.	Arip		10.55	Kontribusi	Angkat besi
52.	Sunoto		11.00	Efektif	Masang besi
53.	Arip		11.00	Efektif	Masang besi
54.	Mardi		11.05	Kontribusi	Angkat besi
55.	Mardi		11.07	Efektif	Masang besi
56.	Budi		11.10	Tidak efektif	Merokok
57.	Budi		11.11	Efektif	Masang besi
58.	Roni		11.14	Kontribusi	Angkat besi
59.	Sunoto		11.14	Kontribusi	Angkat besi
60.	Arip		11.14	Kontribusi	Angkat besi
61.	Roni		11.18	Efektif	Masang besi
62.	Arip		11.18	Efektif	Masang besi
63.	Sunoto		11.18	Efektif	Masang besi
64.	Dandi		11.21	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
65.	Rumadi		11.21	Tidak efektif	Duduk (istirahat)
66.	Dandi		11.24	Efektif	Masang besi
67.	Rumadi		11.26	Efektif	Masang besi
68.	Sunoto		11.36	Kontribusi	Angkat besi
69.	Arip		11.36	Kontribusi	Angkat besi
70.	Mardi		11.36	Kontribusi	Angkat besi
71.	Arip		11.40	Efektif	Masang besi
72.	Mardi		11.40	Efektif	Masang besi
73.	Sunoto		11.42	Efektif	Masang besi
74.	Rumadi		11.50	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
75.	Budi		11.52	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
76.	Roni		11.52	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
77.	Riyadi		11.53	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
78.	Dandi		11.53	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
79.	Arip		11.53	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
80.	Mardi		11.54	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
81.	Sunoto		11.54	Tidak efektif	Istirahat tdk kerja
ISTIRAHAT (12.00 – 13.00)					
82.	Rumadi		13.10	Efektif	Masang besi
83.	Dandi		13.10	Efektif	Masang besi
84.	Budi		13.10	Efektif	Masang besi
85.	Roni		13.10	Efektif	Masang besi
86.	Riyadi		13.10	Efektif	Masang besi
87.	Arip		13.10	Efektif	Masang besi
88.	Mardi		13.10	Efektif	Masang besi
89.	Sunoto		13.10	Efektif	Masang besi
90.	Budi		13.31	Tidak efektif	Merokok
91.	Budi		13.32	Efektif	Masang besi
92.	Sunoto		13.40	Kontribusi	Angkat besi
93.	Arip		13.40	Kontribusi	Angkat besi
94.	Arip		13.44	Efektif	Masang besi
95.	Sunoto		13.44	Efektif	Masang besi
96.	Arip		13.51	Kontribusi	Angkat besi
97.	Arip		13.53	Efektif	Masang besi
98.	Sunoto		13.55	Tidak efektif	Berdiri
99.	Mardi		13.55	Tidak efektif	Berdiri
100.	Sunoto		13.56	Efektif	Masang besi
101.	Mardi		13.57	Efektif	Masang besi
102.	Sunoto		14.07	Kontribusi	Angkat besi
103.	Budi		14.07	Kontribusi	Angkat besi
104.	Riyadi		14.07	Kontribusi	Angkat besi
105.	Budi		14.10	Efektif	Masang besi
106.	Riyadi		14.10	Efektif	Masang besi
107.	Sunoto		14.13	Efektif	Masang besi
108.	Dandi		14.23	Tidak efektif	Istirahat
109.	Riyadi		14.23	Tidak efektif	Istirahat
110.	Riyadi		14.27	Kontribusi	Angkat besi
111.	Dandi		14.27	Efektif	Masang besi
112.	Rumadi		14.27	Efektif	Masang besi
113.	Budi		14.27	Efektif	Masang besi
114.	Sunoto		14.27	Efektif	Masang besi
115.	Roni		14.27	Efektif	Masang besi
116.	Arip		14.27	Efektif	Masang besi
117.	Mardi		14.27	Efektif	Masang besi
118.	Riyadi		14.29	Efektif	Masang besi
119.	Sunoto		14.40	Kontribusi	Angkat besi
120.	Roni		14.40	Kontribusi	Ambil decking
121.	Sunoto		14.43	Efektif	Masang besi

No.	Nama Pekerja	Umur (tahun)	Waktu	Jenis Kegiatan	Keterangan
122.	Roni		14.43	Efektif	Masang besi
123.	Arip		14.48	Tidak efektif	Merokok
124.	Arip		14.50	Efektif	Masang besi
125.	Sunoto		15.00	Kontribusi	Angkat besi
126.	Arip		15.00	Kontribusi	Angkat besi
127.	Mardi		15.00	Kontribusi	Angkat besi
128.	Sunoto		15.06	Efektif	Masang besi
129.	Arip		15.06	Efektif	Masang besi
130.	Mardi		15.06	Efektif	Masang besi
131.	Dandi		15.14	Tidak efektif	Istirahat (Duduk)
132.	Rumadi		15.14	Tidak efektif	Istirahat (Duduk)
133.	Riyadi		15.14	Tidak efektif	Istirahat (Duduk)
134.	Budi		15.17	Tidak efektif	Istirahat (Duduk)
135.	Dandi		15.28	Efektif	Masang besi
136.	Rumadi		15.28	Efektif	Masang besi
137.	Riyadi		15.28	Efektif	Masang besi
138.	Budi		15.28	Efektif	Masang besi
139.	Sunoto		15.35	Kontribusi	Angkat besi
140.	Sunoto		15.37	Efektif	Masang besi
141.	Arip		15.52	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
142.	Mardi		15.52	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
143.	Dandi		15.52	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
144.	Riyadi		15.53	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
145.	Roni		15.53	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
146.	Rumadi		15.54	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
147.	Budi		15.56	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
148.	Sunoto		15.57	Tidak efektif	Istirahat Tdk kerja
ISTIRAHAT / PULANG (16.00)					

Lampiran 3 Perhitungan LUR

Rumadi

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Rumadi pada hari pertama sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 249 menit

   Waktu bekerja kontribusi = 22 menit

   Waktu bekerja tidak efektif = 149 menit

   Pengamatan total = 249 menit + 22 menit + 149 menit

   = 420 menit

   LUR Budi hari ke-1 = $\frac{249\ menit + \frac{1}{4} 22\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

   = 60,60%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Rumadi pada hari kedua sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 292 menit

   Waktu bekerja kontribusi = 30 menit

   Waktu bekerja tidak efektif = 98 menit

   Pengamatan total = 292 menit + 30 menit + 98 menit

   = 420 menit

   LUR Budi hari ke-2 = $\frac{292\ menit + \frac{1}{4} 30\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

   = 71,31%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Rumadi pada hari ketiga sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 237 menit

   Waktu bekerja kontribusi = 7 menit

   Waktu bekerja tidak efektif = 69 menit

   Pengamatan total = 237 menit + 7 menit + 69 menit

   = 313 menit

   LUR Budi hari ke-3 = $\frac{237\ menit + \frac{1}{4} 7\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$

   = 76,28%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Rumadi pada hari keempat sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 327 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 11 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 82 menit
   Pengamatan total = 327 menit + 11 menit + 82 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-4 = $\frac{327\ menit + \frac{1}{4} 11\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 78,51%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Rumadi pada hari kelima sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 319 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 11 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 90 menit
   Pengamatan total = 319 menit + 11 menit + 90 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-5 = $\frac{319\ menit + \frac{1}{4} 11\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 76,61%

Dandi

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Dandi pada hari pertama sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 222 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 30 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 168 menit
   Pengamatan total = 222 menit + 30 menit + 168 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-1 = $\frac{222\ menit + \frac{1}{4} 30\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 54,64%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Dandi pada hari kedua sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 288 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 32 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 100 menit
   Pengamatan total = 288 menit + 32 menit + 100 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-2 = $\frac{288\ menit + \frac{1}{4} 32\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 70,48%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Dandi pada hari ketiga sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 218 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 26 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 69 menit
   Pengamatan total = 218 menit + 26 menit + 69 menit
   = 313 menit
   LUR Budi hari ke-3 = $\frac{218\ menit + \frac{1}{4} 26\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$
   = 71,73%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Dandi pada hari keempat sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 321 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 9 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 90 menit
   Pengamatan total = 321 menit + 9 menit + 90 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-4 = $\frac{321\ menit + \frac{1}{4} 9\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 76,96%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Dandi pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 316 menit
Waktu bekerja kontribusi = 24 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 80 menit
Pengamatan total = 316 menit + 24 menit + 80 menit
= 420 menit
LUR Budi hari ke-5 = $\frac{316\ menit + \frac{1}{4} 24\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
= 76,67%

Roni

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Roni pada hari pertama sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 262 menit
Waktu bekerja kontribusi = 16 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 142 menit
Pengamatan total = 262 menit + 16 menit + 142 menit
= 420 menit
LUR Budi hari ke-1 = $\frac{262\ menit + \frac{1}{4} 16\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
= 63,33%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Roni pada hari kedua sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 305 menit
Waktu bekerja kontribusi = 21 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 94 menit
Pengamatan total = 305 menit + 21 menit + 94 menit
= 420 menit
LUR Budi hari ke-2 = $\frac{305\ menit + \frac{1}{4} 21\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
= 73,87%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Roni pada hari ketiga sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 236 menit

Waktu bekerja kontribusi = 6 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 71 menit

Pengamatan total = 236 menit + 6 menit + 71 menit

= 313 menit

LUR Budi hari ke-3 = $\frac{236\ menit + \frac{1}{4} 6\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$

= 75,88%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Roni pada hari keempat sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 317 menit

Waktu bekerja kontribusi = 21 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 82 menit

Pengamatan total = 317 menit + 21 menit + 82 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-4 = $\frac{317\ menit + \frac{1}{4} 21\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 76,73%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Roni pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 332 menit

Waktu bekerja kontribusi = 13 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 75 menit

Pengamatan total = 332 menit + 13 menit + 75 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-5 = $\frac{332\ menit + \frac{1}{4} 13\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 79,82%

Riyadi

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Riyadi pada hari pertama sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 242 menit

Waktu bekerja kontribusi = 15 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 163 menit

Pengamatan total = 242 menit + 15 menit + 163 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-1 $= \frac{242\ menit + \frac{1}{4} 15\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 58,51%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Riyadi pada hari kedua sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 225 menit

Waktu bekerja kontribusi = 12 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 183 menit

Pengamatan total = 225 menit + 12 menit + 183 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-2 $= \frac{225\ menit + \frac{1}{4} 12\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 54,29%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Riyadi pada hari ketiga sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 236 menit

Waktu bekerja kontribusi = 11 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 66 menit

Pengamatan total = 236 menit +11 menit + 66 menit

= 313 menit

LUR Budi hari ke-3 $= \frac{236\ menit + \frac{1}{4} 11\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$

= 76,28%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Riyadi pada hari keempat sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 320 menit

Waktu bekerja kontribusi = 10 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 90 menit

Pengamatan total = 320 menit + 10 menit + 90 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-4 $= \frac{320\ menit + \frac{1}{4} 10\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 76,79%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Riyadi pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 314 menit

Waktu bekerja kontribusi = 18 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 88 menit

Pengamatan total = 314 menit + 18 menit + 88 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-5 $= \frac{314\ menit + \frac{1}{4} 18\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 75,83%

Sunoto

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Sunoto pada hari pertama sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 193 menit

Waktu bekerja kontribusi = 65 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 162 menit

Pengamatan total = 193 menit + 65 menit + 162 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-1 $= \frac{193\ menit + \frac{1}{4} 65\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 49,82%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Sunoto pada hari kedua sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 273 menit

Waktu bekerja kontribusi = 38 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 109 menit

Pengamatan total = 273 menit + 38 menit + 109 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-2 $= \frac{273\ menit + \frac{1}{4} 38\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 67,26%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Sunoto pada hari ketiga sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 211 menit

Waktu bekerja kontribusi = 41 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 61 menit

Pengamatan total = 211 menit +41 menit + 61 menit

= 313 menit

LUR Budi hari ke-3 $= \frac{211\ menit + \frac{1}{4} 11\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$

= 70,69%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Sunoto pada hari keempat sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 300 menit

Waktu bekerja kontribusi = 30 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 90 menit

Pengamatan total = 300 menit + 30 menit + 90 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-4 $= \frac{300\ menit + \frac{1}{4} 30\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 73,21%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Sunoto pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 299 menit

Waktu bekerja kontribusi = 49 menit

Waktu bekerja tidak efektif = 72 menit

Pengamatan total = 299 menit + 49 menit + 72 menit

= 420 menit

LUR Budi hari ke-5 $= \frac{299\ menit + \frac{1}{4} 49\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$

= 74,11%

Arip

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Arip pada hari pertama sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 193 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 15 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 212 menit
   Pengamatan total = 193 menit + 15 menit + 149 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-1 = $\frac{193\ menit + \frac{1}{4} 15\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 46,85%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Arip pada hari kedua sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 317 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 11 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 92 menit
   Pengamatan total = 317 menit + 11 menit + 92 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-2 = $\frac{317\ menit + \frac{1}{4} 11\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 76,13%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Arip pada hari ketiga sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 195 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 36 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 82 menit
   Pengamatan total = 195 menit + 36 menit + 82 menit
   = 313 menit
   LUR Budi hari ke-3 = $\frac{195\ menit + \frac{1}{4} 36\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$
   = 65,18%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Arip pada hari keempat sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 299 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 42 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 79 menit
   Pengamatan total = 299 menit + 42 menit + 79 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-4 = $\frac{299\ menit + \frac{1}{4} 42\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 73,69%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Arip pada hari kelima sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 305 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 30 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 85 menit
   Pengamatan total = 305 menit + 30 menit + 85 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-5 = $\frac{305\ menit + \frac{1}{4} 30\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 74,40%

Mardi

1. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Mardi pada hari pertama sebagai berikut:

   Waktu bekerja efektif = 187 menit
   Waktu bekerja kontribusi = 22 menit
   Waktu bekerja tidak efektif = 211 menit
   Pengamatan total = 187 menit + 22 menit + 211 menit
   = 420 menit
   LUR Budi hari ke-1 = $\frac{187\ menit + \frac{1}{4} 22\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
   = 45,83%

2. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Mardi pada hari kedua sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 290 menit
Waktu bekerja kontribusi = 43 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 87 menit
Pengamatan total = 290 menit + 43 menit + 87 menit
= 420 menit
LUR Budi hari ke-2 = $\frac{290\ menit + \frac{1}{4} 43\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
= 71,61%

3. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Mardi pada hari ketiga sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 192 menit
Waktu bekerja kontribusi = 42 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 79 menit
Pengamatan total = 192 menit + 42 menit + 79 menit
= 313 menit
LUR Budi hari ke-3 = $\frac{192\ menit + \frac{1}{4} 42\ menit}{313\ menit} x\ 100\%$
= 64,70%

4. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Mardi pada hari keempat sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif = 320 menit
Waktu bekerja kontribusi = 21 menit
Waktu bekerja tidak efektif = 79 menit
Pengamatan total = 320 menit + 21 menit + 79 menit
= 420 menit
LUR Budi hari ke-4 = $\frac{320\ menit + \frac{1}{4} 21\ menit}{420\ menit} x\ 100\%$
= 77,44%

5. Perhitungan nilai LUR tukang bernama Mardi pada hari kelima sebagai berikut:

Waktu bekerja efektif	= 308 menit
Waktu bekerja kontribusi	= 12 menit
Waktu bekerja tidak efektif	= 100 menit
Pengamatan total	= 308 menit + 12 menit + 100 menit
	= 420 menit
LUR Budi hari ke-5	$= \frac{308\ menit + \frac{1}{4}\ 12\ menit}{420\ menit}\ x\ 100\%$
	= 74,05%

Lampiran 4 Perhitungan AHP

1. Responden 2 (Mas Rio)

a. Tabel matrik penilaian perbandingan berpasangan dari responden 2

Tabel 3. Matrik Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 2

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	**1**	1/3	5	2	1	5	1/5	3	3	1/5
X2	3	**1**	9	7	1	7	1	9	7	1/2
X3	1/5	1/9	**1**	1/3	1/5	3	1/9	1	1/5	1/7
X4	1/2	1/7	3	**1**	1/3	5	1/7	5	3	1/5
X5	1	1	5	3	**1**	3	1/5	3	3	1/3
X6	1/5	1/7	1/3	1/5	1/3	**1**	1/9	1	1/5	1/7
X7	5	1	9	7	5	9	**1**	5	5	1/2
X8	1/3	1/9	1	1/5	1/3	1	1/5	**1**	1/5	1/5
X9	1/3	1/7	5	1/3	1/3	5	1/5	5	**1**	1/7
X10	5	2	7	5	3	7	2	5	7	**1**

b. Tabel matrik hasil penjumlahan dari responden 2

Tabel 3. Matrik Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 2

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	**1**	0.333	5	2	1	5	0.2	3	3	0.2
X2	3	**1**	9	7	1	7	1	9	7	0.5
X3	0.2	0.111	**1**	0.333	0.2	3	0.111	1	0.2	0.143
X4	0.5	0.143	3	**1**	0.333	5	0.143	5	3	0.2
X5	1	1	5	3	**1**	3	0.2	3	3	0.333
X6	0.2	0.143	0.333	0.2	0.333	**1**	0.111	1	0.2	0.143
X7	5	1	9	7	5	9	**1**	5	5	0.5
X8	0.333	0.111	1	0.2	0.333	1	0.2	**1**	0.2	0.2
X9	0.333	0.143	5	0.333	0.333	5	0.2	5	**1**	0.143
X10	5	2	7	5	3	7	2	5	7	**1**
JUMLAH	**16.567**	**5.984**	**45.333**	**26.067**	**12.533**	**46**	**5.165**	**38**	**29.600**	**3.362**

c. Tabel matriks normalisasi dari responden 2.

Tabel 3. Matrik Normalisasi Responden 2

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0.060	0.056	0.110	0.077	0.080	0.109	0.039	0.079	0.101	0.059
X2	0.181	0.167	0.199	0.269	0.080	0.152	0.194	0.237	0.236	0.149
X3	0.012	0.019	0.022	0.013	0.016	0.065	0.022	0.026	0.007	0.042
X4	0.030	0.024	0.066	0.038	0.027	0.109	0.028	0.132	0.101	0.059
X5	0.060	0.167	0.110	0.115	0.080	0.065	0.039	0.079	0.101	0.099
X6	0.012	0.024	0.007	0.008	0.027	0.022	0.022	0.026	0.007	0.042
X7	0.302	0.167	0.199	0.269	0.399	0.196	0.194	0.132	0.169	0.149
X8	0.020	0.019	0.022	0.008	0.027	0.022	0.039	0.026	0.007	0.059
X9	0.020	0.024	0.110	0.013	0.027	0.109	0.039	0.132	0.034	0.042
X10	0.302	0.334	0.154	0.192	0.239	0.152	0.387	0.132	0.236	0.297
JUMLAH	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

d. Tabel matrik perhitungan bobot dari responden 2.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Responden 2

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X1	0.060	0.056	0.110	0.077	0.080	0.109	0.039	0.079	0.101	0.059	**0.077**
X2	0.181	0.167	0.199	0.269	0.080	0.152	0.194	0.237	0.236	0.149	**0.186**
X3	0.012	0.019	0.022	0.013	0.016	0.065	0.022	0.026	0.007	0.042	**0.024**
X4	0.030	0.024	0.066	0.038	0.027	0.109	0.028	0.132	0.101	0.059	**0.061**
X5	0.060	0.167	0.110	0.115	0.080	0.065	0.039	0.079	0.101	0.099	**0.092**
X6	0.012	0.024	0.007	0.008	0.027	0.022	0.022	0.026	0.007	0.042	**0.020**
X7	0.302	0.167	0.199	0.269	0.399	0.196	0.194	0.132	0.169	0.149	**0.217**
X8	0.020	0.019	0.022	0.008	0.027	0.022	0.039	0.026	0.007	0.059	**0.025**
X9	0.020	0.024	0.110	0.013	0.027	0.109	0.039	0.132	0.034	0.042	**0.055**
X10	0.302	0.334	0.154	0.192	0.239	0.152	0.387	0.132	0.236	0.297	**0.243**
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

Perhitungan untuk mengetahui nilai *Consitency Ratio* (CR) sebagai berikut.

e. Tabel matrik perhitungan bobot vektor dari responden 2

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Vektor Responden 2

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X1	0.077	0.062	0.122	0.123	0.092	0.098	0.043	0.074	0.074	0.049	**0.814**
X2	0.231	0.186	0.219	0.430	0.092	0.137	0.217	0.223	0.174	0.121	**2.031**
X3	0.015	0.021	0.024	0.020	0.018	0.059	0.024	0.025	0.005	0.035	**0.247**
X4	0.039	0.027	0.073	0.061	0.031	0.098	0.031	0.124	0.074	0.049	**0.606**
X5	0.077	0.186	0.122	0.184	0.092	0.059	0.043	0.074	0.074	0.081	**0.993**
X6	0.015	0.027	0.008	0.012	0.031	0.020	0.024	0.025	0.005	0.035	**0.201**
X7	0.385	0.186	0.219	0.430	0.458	0.177	0.217	0.124	0.124	0.121	**2.442**
X8	0.026	0.021	0.024	0.012	0.031	0.020	0.043	0.025	0.005	0.049	**0.255**
X9	0.026	0.027	0.122	0.020	0.031	0.098	0.043	0.124	0.025	0.035	**0.550**
X10	0.385	0.373	0.171	0.307	0.275	0.137	0.435	0.124	0.174	0.243	**2.622**

f. Tabel matriks perhitungan vektor konsistensi dari responden 2.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 2

Kriteria	Bobot Vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
X1	**0.814**	**0.077**	10.575
X2	**2.031**	**0.186**	10.903
X3	**0.247**	**0.024**	10.124
X4	**0.606**	**0.061**	9.876
X5	**0.993**	**0.092**	10.841
X6	**0.201**	**0.020**	10.244
X7	**2.442**	**0.217**	11.235
X8	**0.255**	**0.025**	10.279
X9	**0.550**	**0.055**	10.025
X10	**2.622**	**0.243**	10.808
Jumlah Vektor Konsistensi			**104.909**

g. Mencari nilai Maximum Eigen Value

$$\lambda maks = \frac{jumlah\ vektor\ konsistensi}{n}$$

$$= \frac{104{,}909}{10}$$

$$= 10{,}491$$

h. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n - 1}$$

$$= \frac{10{,}491 - 10}{10 - 1}$$

$$= 0{,}055$$

i. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0{,}110}{1{,}49}$$

$$= 4\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Consistency Ratio* (CR) nya sebesar 4%. Dapat dikatakan penilaian ini telah memenuhi syarat konsistensi yaitu tidak lebih dari 10%, maka penilaian ini konsisten dan dapat digunakan.

2. Responden 3 (Mas Patrick)

a. Tabel matrik penilaian perbandingan berpasangan dari responden 3

Tabel 3. Matrik Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 3

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	**1**	1/3	5	3	3	3	1/7	5	5	1/2
X2	3	**1**	9	5	5	7	1	7	7	3
X3	1/5	1/9	**1**	1/5	1/5	1/3	1/9	1/3	1	1/7
X4	1/3	1/5	5	**1**	1	3	1/5	3	5	1/3
X5	1/3	1/5	5	1	**1**	1	1/5	3	3	1/3
X6	1/3	1/7	3	1/3	1	**1**	1/7	3	5	1/5
X7	7	1	9	5	5	7	**1**	7	9	3
X8	1/5	1/7	3	1/3	1/3	1/3	1/7	**1**	1	1/7
X9	1/5	1/7	1	1/5	1/3	1/5	1/9	1	**1**	1/7
X10	2	1/3	7	3	3	5	1/3	7	7	**1**

b. Tabel matrik hasil penjumlahan dari responden 3

Tabel 3. Matrik Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 3

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	0.333	5	3	3	3	0.143	5	5	0.5
X2	3	1	9	5	5	7	1	7	7	3
X3	0.200	0.111	1	0.2	0.2	0.333	0.111	0.333	1	0.143
X4	0.333	0.2	5	1	1	3	0.2	3	5	0.333
X5	0.333	0.2	5	1	1	1	0.2	3	3	0.333
X6	0.333	0.143	3	0.333	1	1	0.143	3	5	0.2
X7	7	1	9	5	5	7	1	7	9	3
X8	0.2	0.143	3	0.333	0.333	0.333	0.143	1	1	0.143
X9	0.2	0.143	1	0.2	0.333	0.2	0.111	1	1	0.143
X10	2	1/3	7	3	3	5	0.333	7	7	1
JUMLAH	**14.6**	**3.606**	**48**	**19.067**	**19.867**	**27.867**	**3.384**	**37.333**	**44**	**8.795**

c. Tabel matriks normalisasi dari responden 3.

Tabel 3. Matrik Normalisasi Responden 3

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0.068	0.092	0.104	0.157	0.151	0.108	0.042	0.134	0.114	0.057
X2	0.205	0.277	0.188	0.262	0.252	0.251	0.295	0.188	0.159	0.341
X3	0.014	0.031	0.021	0.010	0.010	0.012	0.033	0.009	0.023	0.016
X4	0.023	0.055	0.104	0.052	0.050	0.108	0.059	0.080	0.114	0.038
X5	0.023	0.055	0.104	0.052	0.050	0.036	0.059	0.080	0.068	0.038
X6	0.023	0.040	0.063	0.017	0.050	0.036	0.042	0.080	0.114	0.023
X7	0.479	0.277	0.188	0.262	0.252	0.251	0.295	0.188	0.205	0.341
X8	0.014	0.040	0.063	0.017	0.017	0.012	0.042	0.027	0.023	0.016
X9	0.014	0.040	0.021	0.010	0.017	0.007	0.033	0.027	0.023	0.016
X10	0.137	0.092	0.146	0.157	0.151	0.179	0.098	0.188	0.159	0.114
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

d. Tabel matrik perhitungan bobot dari responden 3.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Responden 3

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X1	0.068	0.092	0.104	0.157	0.151	0.108	0.042	0.134	0.114	0.057	**0.103**
X2	0.205	0.277	0.188	0.262	0.252	0.251	0.295	0.188	0.159	0.341	**0.242**
X3	0.014	0.031	0.021	0.010	0.010	0.012	0.033	0.009	0.023	0.016	**0.018**
X4	0.023	0.055	0.104	0.052	0.050	0.108	0.059	0.080	0.114	0.038	**0.068**
X5	0.023	0.055	0.104	0.052	0.050	0.036	0.059	0.080	0.068	0.038	**0.057**
X6	0.023	0.040	0.063	0.017	0.050	0.036	0.042	0.080	0.114	0.023	**0.049**
X7	0.479	0.277	0.188	0.262	0.252	0.251	0.295	0.188	0.205	0.341	**0.274**
X8	0.014	0.040	0.063	0.017	0.017	0.012	0.042	0.027	0.023	0.016	**0.027**
X9	0.014	0.040	0.021	0.010	0.017	0.007	0.033	0.027	0.023	0.016	**0.021**
X10	0.137	0.092	0.146	0.157	0.151	0.179	0.098	0.188	0.159	0.114	**0.142**
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

Perhitungan untuk mengetahui nilai *Consitency Ratio* (CR) sebagai berikut.

e. Tabel matrik perhitungan bobot vektor dari responden 3

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Vektor Responden 3

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X1	0.103	0.081	0.089	0.205	0.170	0.146	0.039	0.135	0.135	0.071	**1.174**
X2	0.308	0.242	0.161	0.342	0.283	0.341	0.274	0.189	0.189	0.427	**2.756**
X3	0.021	0.027	0.018	0.014	0.011	0.016	0.030	0.009	0.027	0.020	**0.193**
X4	0.034	0.048	0.089	0.068	0.057	0.146	0.055	0.081	0.135	0.047	**0.761**
X5	0.034	0.048	0.089	0.068	0.057	0.049	0.055	0.081	0.081	0.047	**0.610**
X6	0.034	0.035	0.054	0.023	0.057	0.049	0.039	0.081	0.135	0.028	**0.534**
X7	0.719	0.242	0.161	0.342	0.283	0.341	0.274	0.189	0.243	0.427	**3.221**
X8	0.021	0.035	0.054	0.023	0.019	0.016	0.039	0.027	0.027	0.020	**0.280**
X9	0.021	0.035	0.018	0.014	0.019	0.010	0.030	0.027	0.027	0.020	**0.220**
X10	0.206	0.081	0.125	0.205	0.170	0.244	0.091	0.189	0.189	0.142	**1.642**

f. Tabel matriks perhitungan vektor konsistensi dari responden 3.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 3

Kriteria	Bobot Vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
X1	**1.174**	**0.103**	11.427
X2	**2.756**	**0.242**	11.395
X3	**0.193**	**0.018**	10.823
X4	**0.761**	**0.068**	11.134
X5	**0.610**	**0.057**	10.763
X6	**0.534**	**0.049**	10.955
X7	**3.221**	**0.274**	11.764
X8	**0.280**	**0.027**	10.372
X9	**0.220**	**0.021**	10.620
X10	**1.642**	**0.142**	11.546
Jumlah Vektor Konsistensi			**110.797**

g. Mencari nilai Maximum Eigen Value

$$\lambda maks = \frac{jumlah\ vektor\ konsistensi}{n}$$

$$= \frac{110{,}797}{10}$$

$$= 11{,}080$$

h. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n - 1}$$

$$= \frac{11{,}080 - 10}{10 - 1}$$

$$= 0{,}120$$

i. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0{,}120}{1{,}49}$$

$$= 8\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Consistency Ratio* (CR) nya sebesar 8%. Dapat dikatakan penilaian ini telah memenuhi syarat konsistensi yaitu tidak lebih dari 10%, maka penilaian ini konsisten dan dapat digunakan.

3. Responden 4 (Pak Aji)

a. Tabel matrik penilaian perbandingan berpasangan dari responden 4

Tabel 3. Matrik Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	3	3	1	5	7	5	7	3	5
X2	1/3	1	5	1	8	8	7	8	3	5
X3	1/3	1/5	1	1/5	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1
X4	1	1	5	1	8	9	5	7	5	7
X5	1/5	1/8	3	1/8	1	1/3	1/2	3	2	3
X6	1/7	1/8	3	1/9	3	1	1/2	3	1/3	3
X7	1/5	1/7	5	1/5	2	2	1	4	2	3
X8	1/7	1/8	3	1/7	1/3	1/3	1/4	1	1/3	1/2
X9	1/3	1/3	3	1/5	1/2	3	1/2	3	1	2
X10	1/5	1/5	1	1/7	1/3	1/3	1/3	2	1/2	1

b. Tabel matrik hasil penjumlahan dari responden 4

Tabel 3. Matrik Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	3	3	1	5	7	5	7	3	5
X2	0.333	1	5	1	8	8	7	8	3	5
X3	0.333	0.200	1	0.200	0.333	0.333	0.200	0.333	0.333	1
X4	1	1	5	1	8	9	5	7	5	7
X5	0.2	0.125	3	0.125	1	0.333	0.500	3	2	3
X6	0.143	0.125	3	0.111	3	1	0.5	3	0.333	3
X7	0.2	0.143	5	0.2	2	2	1	4	2	3
X8	0.143	0.125	3	0.143	0.333	0.333	0.250	1	0.333	0.5
X9	0.333	0.333	3	0.2	0.500	3	0.5	3	1	2
X10	0.2	0.2	1	0.143	0.333	0.333	0.333	2	0.5	1
JUMLAH	**3.886**	**6.251**	**32**	**4.122**	**28.5**	**31.333**	**20.283**	**38.333**	**17.5**	**30.500**

c. Tabel matriks normalisasi dari responden 4.

Tabel 3. Matrik Normalisasi Responden 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0.257	0.480	0.094	0.243	0.175	0.223	0.247	0.183	0.171	0.164
X2	0.086	0.160	0.156	0.243	0.281	0.255	0.345	0.209	0.171	0.164
X3	0.086	0.032	0.031	0.049	0.012	0.011	0.010	0.009	0.019	0.033
X4	0.257	0.160	0.156	0.243	0.281	0.287	0.247	0.183	0.286	0.230
X5	0.051	0.020	0.094	0.030	0.035	0.011	0.025	0.078	0.114	0.098
X6	0.037	0.020	0.094	0.027	0.105	0.032	0.025	0.078	0.019	0.098
X7	0.051	0.023	0.156	0.049	0.070	0.064	0.049	0.104	0.114	0.098
X8	0.037	0.020	0.094	0.035	0.012	0.011	0.012	0.026	0.019	0.016
X9	0.086	0.053	0.094	0.049	0.018	0.096	0.025	0.078	0.057	0.066
X10	0.051	0.032	0.031	0.035	0.012	0.011	0.016	0.052	0.029	0.033
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

d. Tabel matrik perhitungan bobot dari responden 4.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Responden 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X1	0.257	0.480	0.094	0.243	0.175	0.223	0.247	0.183	0.171	0.164	**0.224**
X2	0.086	0.160	0.156	0.243	0.281	0.255	0.345	0.209	0.171	0.164	**0.207**
X3	0.086	0.032	0.031	0.049	0.012	0.011	0.010	0.009	0.019	0.033	**0.029**
X4	0.257	0.160	0.156	0.243	0.281	0.287	0.247	0.183	0.286	0.230	**0.233**
X5	0.051	0.020	0.094	0.030	0.035	0.011	0.025	0.078	0.114	0.098	**0.056**
X6	0.037	0.020	0.094	0.027	0.105	0.032	0.025	0.078	0.019	0.098	**0.053**
X7	0.051	0.023	0.156	0.049	0.070	0.064	0.049	0.104	0.114	0.098	**0.078**
X8	0.037	0.020	0.094	0.035	0.012	0.011	0.012	0.026	0.019	0.016	**0.028**
X9	0.086	0.053	0.094	0.049	0.018	0.096	0.025	0.078	0.057	0.066	**0.062**
X10	0.051	0.032	0.031	0.035	0.012	0.011	0.016	0.052	0.029	0.033	**0.030**
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

Perhitungan untuk mengetahui nilai *Consitency Ratio* (CR) sebagai berikut.

e. Tabel matrik perhitungan bobot vektor dari responden 4

Tabel 3. Matrik Perhitungan Bobot Vektor Responden 4

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X1	0.224	0.621	0.087	0.233	0.278	0.374	0.390	0.197	0.084	0.151	**2.639**
X2	0.075	0.207	0.145	0.233	0.445	0.428	0.546	0.225	0.084	0.151	**2.539**
X3	0.075	0.041	0.029	0.047	0.019	0.018	0.016	0.009	0.009	0.030	**0.292**
X4	0.224	0.207	0.145	0.233	0.445	0.481	0.390	0.197	0.141	0.211	**2.674**
X5	0.045	0.026	0.087	0.029	0.056	0.018	0.039	0.084	0.056	0.091	**0.530**
X6	0.032	0.026	0.087	0.026	0.167	0.053	0.039	0.084	0.009	0.091	**0.615**
X7	0.045	0.030	0.145	0.047	0.111	0.107	0.078	0.113	0.056	0.091	**0.822**
X8	0.032	0.026	0.087	0.033	0.019	0.018	0.019	0.028	0.009	0.015	**0.287**
X9	0.075	0.069	0.087	0.047	0.028	0.160	0.039	0.084	0.028	0.060	**0.677**
X10	0.045	0.041	0.029	0.033	0.019	0.018	0.026	0.056	0.014	0.030	**0.311**

f. Tabel matriks perhitungan vektor konsistensi dari responden 4.

Tabel 3. Matrik Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 4

Kriteria	Bobot Vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
X1	2.639	0.224	11.799
X2	2.539	0.207	12.266
X3	0.292	0.029	10.075
X4	2.674	0.233	11.484
X5	0.530	0.056	9.527
X6	0.615	0.053	11.488
X7	0.822	0.078	10.542
X8	0.287	0.028	10.188
X9	0.677	0.062	10.920
X10	0.311	0.030	10.319
Jumlah Vektor Konsistensi			**108.609**

g. Mencari nilai Maximum Eigen Value

$$\lambda maks = \frac{jumlah\ vektor\ konsistensi}{n}$$

$$= \frac{108{,}609}{10}$$

$$= 10{,}861$$

h. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n-1}$$

$$= \frac{10{,}861 - 10}{10-1}$$

$$= 0{,}096$$

i. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0{,}096}{1{,}49}$$

$$= 6\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Consistency Ratio* (CR) nya sebesar 6%. Dapat dikatakan penilaian ini telah memenuhi syarat konsistensi yaitu tidak lebih dari 10%, maka penilaian ini konsisten dan dapat digunakan.

4. Responden 5 (Dinda)

a. Tabel matrik penilaian perbandingan berpasangan dari responden 5.

Tabel 5.7 Matrik Penilaian Perbandingan Berpasangan Responden 5

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	1/3	2	2	1/3	2	2	2	2	2
X2	3	1	3	3	1/5	1/5	1/5	3	3	3
X3	1/2	1/3	1	3	1/5	1/5	2	1/5	3	3
X4	1/2	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1/5	4	1/3	1/5
X5	3	5	5	3	1	3	1/5	4	3	3
X6	1/2	5	5	5	1/3	1	1/5	3	3	3
X7	1/2	5	1/2	5	5	5	1	5	1/4	5
X8	1/2	1/3	5	0.25	1/4	1/3	1/5	1	3	3
X9	1/2	1/3	1/3	3	1/3	1/3	4	1/3	1	5
X10	1/2	1/3	1/3	5	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1

b. Tabel matrik hasil penjumlahan dari responden 5

Tabel 5.8 Matrik Hasil Penjumlahan Setiap Kolom Responden 5

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	1	0.333	2	2	0.333	2	2	2	2	2
X2	3	1	3	3	0.2	0.2	0.2	3	3	3
X3	0.5	0.333	1	3	0.2	0.2	2	0.2	3	3
X4	0.5	0.333	0.333	1	0.333	0.2	0.2	4	0.333	0.2
X5	3	5	5	3	1	3	0.2	4	3	3
X6	0.5	5	5	5	0.333	1	0.2	3	3	3
X7	0.5	5	0.5	5	5	5	1	5	0.25	5
X8	0.5	0.333	5	0.25	0.25	0.333	0.2	1	3	3
X9	0.5	0.333	0.333	3	0.333	0.333	4	0.333	1	5
X10	0.5	0.333	0.333	5	0.333	0.333	0.2	0.333	0.2	1
JUMLAH	**10.5**	**18**	**22.500**	**30.250**	**8.317**	**12.6**	**10.2**	**22.867**	**18.783**	**28.2**

c. Tabel matriks normalisasi dari responden 5.

Tabel 5.9 Matrik Normalisasi Responden 5

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0.095	0.019	0.089	0.066	0.040	0.159	0.196	0.087	0.106	0.071
X2	0.286	0.056	0.133	0.099	0.024	0.016	0.020	0.131	0.160	0.106
X3	0.048	0.019	0.044	0.099	0.024	0.016	0.196	0.009	0.160	0.106
X4	0.048	0.019	0.015	0.033	0.040	0.016	0.020	0.175	0.018	0.007
X5	0.286	0.278	0.222	0.099	0.120	0.238	0.020	0.175	0.160	0.106
X6	0.048	0.278	0.222	0.165	0.040	0.079	0.020	0.131	0.160	0.106
X7	0.048	0.278	0.022	0.165	0.601	0.397	0.098	0.219	0.013	0.177
X8	0.048	0.019	0.222	0.008	0.030	0.026	0.020	0.044	0.160	0.106
X9	0.048	0.019	0.015	0.099	0.040	0.026	0.392	0.015	0.053	0.177
X10	0.048	0.019	0.015	0.165	0.040	0.026	0.020	0.015	0.011	0.035
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

d. Tabel matrik perhitungan bobot dari responden 5.

Tabel 5.10 Matrik Perhitungan Bobot Responden 5

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	BOBOT
X1	0.095	0.019	0.089	0.066	0.040	0.159	0.196	0.087	0.106	0.071	**0.093**
X2	0.286	0.056	0.133	0.099	0.024	0.016	0.020	0.131	0.160	0.106	**0.103**
X3	0.048	0.019	0.044	0.099	0.024	0.016	0.196	0.009	0.160	0.106	**0.072**
X4	0.048	0.019	0.015	0.033	0.040	0.016	0.020	0.175	0.018	0.007	**0.039**
X5	0.286	0.278	0.222	0.099	0.120	0.238	0.020	0.175	0.160	0.106	**0.170**
X6	0.048	0.278	0.222	0.165	0.040	0.079	0.020	0.131	0.160	0.106	**0.125**
X7	0.048	0.278	0.022	0.165	0.601	0.397	0.098	0.219	0.013	0.177	**0.202**
X8	0.048	0.019	0.222	0.008	0.030	0.026	0.020	0.044	0.160	0.106	**0.068**
X9	0.048	0.019	0.015	0.099	0.040	0.026	0.392	0.015	0.053	0.177	**0.088**
X10	0.048	0.019	0.015	0.165	0.040	0.026	0.020	0.015	0.011	0.035	**0.039**
JUMLAH	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**

Perhitungan untuk mengetahui nilai *Consitency Ratio* (CR) sebagai berikut.

e. Tabel matrik perhitungan bobot vektor dari responden 5

Tabel 5.11 Matrik Perhitungan Bobot Vektor Responden 5

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	JUMLAH
X1	0.093	0.034	0.144	0.078	0.057	0.250	0.404	0.137	0.137	0.079	**1.411**
X2	0.279	0.103	0.216	0.117	0.034	0.025	0.040	0.205	0.205	0.118	**1.341**
X3	0.046	0.034	0.072	0.117	0.034	0.025	0.404	0.014	0.205	0.118	**1.069**
X4	0.046	0.034	0.024	0.039	0.057	0.025	0.040	0.273	0.023	0.008	**0.570**
X5	0.279	0.515	0.360	0.117	0.170	0.375	0.040	0.273	0.205	0.118	**2.452**
X6	0.046	0.515	0.360	0.195	0.057	0.125	0.040	0.205	0.205	0.118	**1.866**
X7	0.046	0.515	0.036	0.195	0.852	0.625	0.202	0.341	0.017	0.197	**3.026**
X8	0.046	0.034	0.360	0.010	0.043	0.042	0.040	0.068	0.205	0.118	**0.966**
X9	0.046	0.034	0.024	0.117	0.057	0.042	0.807	0.023	0.068	0.197	**1.415**
X10	0.046	0.034	0.024	0.195	0.057	0.042	0.040	0.023	0.014	0.039	**0.514**

f. Tabel matriks perhitungan vektor konsistensi dari responden 5

Tabel 5.12 Matrik Perhitungan Vektor Konsistensi Responden 5

Kriteria	Bobot Vektor	Bobot Kriteria	Vektor Konsistensi
X1	1.411	0.093	15.198
X2	1.341	0.103	13.017
X3	1.069	0.072	14.831
X4	0.570	0.039	14.628
X5	2.452	0.170	14.392
X6	1.866	0.125	14.939
X7	3.026	0.202	14.992
X8	0.966	0.068	14.158
X9	1.415	0.088	16.007
X10	0.514	0.039	13.076
Jumlah Vektor Konsistensi			**145.236**

g. Mencari nilai Maximum Eigen Value

$$\lambda maks = \frac{jumlah\ vektor\ konsistensi}{n}$$

$$= \frac{145.236}{10}$$

$$= 14{,}524$$

h. Mencari nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda maks - n}{n-1}$$

$$= \frac{14{,}524 - 10}{10-1}$$

$$= 0{,}503$$

i. Mencari nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0{,}503}{1{,}49}$$

$$= 34\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Consistency Ratio* (CR) nya sebesar 34%. Dapat dikatakan penilaian ini tidak memenuhi syarat konsistensi yaitu tidak lebih dari 10%, maka penilaian ini tidak konsisten dan tidak dapat digunakan.

Lampiran 5 Hasil Kuesioner

1. Responden 1 (Aura Jannata)

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth.

Calon Responden

Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Ahmad Alfasina

NIM : 20511147

Jurusan : Teknik Sipil

Bermaksud akan mengadakan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Box Culvert menggunakan Metode Work Sampling dan Analitycal Hierarchy Process (AHP)."

Penelitian ini tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bagi responden. Semua informasi dari hasil penelitian akan dijaga kerahasiaanya dan hanya dipergunakan untuk kepentingan penelitian ini. Jika saudara/saudari bersedia, maka saya mohon kesediaan untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan.

Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya

Ahmad Alfasina

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

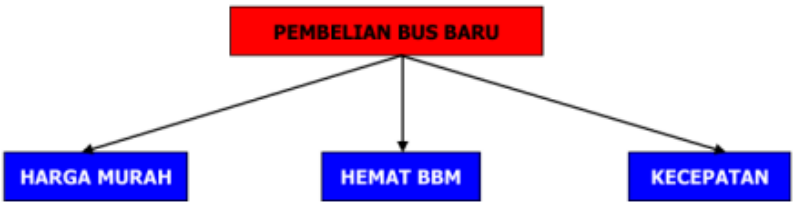
Responden menentukan faktor mana yang lebih penting dengan cara membandingkan satu faktor dengan faktor yang lainnya.

1. Pemberian nilai terhadap setiap indikator kinerja dengan skala 1 sampai dengan 9
2. Dalam mengisi kuesioner ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan persepsi atau pertimbangan terhadap setiap perbandingan berpasangan dari masing masing kriteria yang disebutkan berdasarkan pengalaman, pengetahuan dan intuisi Bapak/Ibu selama ini.
3. Angka tersebut menunjukan perbandingan tingkat kepentingan antara satu indikator kinerja dengan indikator yang lainnya dengan kriteria sebagai berikut :

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

CONTOH PENGISIAN KUESIONER

Berikut ini adalah pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan pembelian **Mobil Bus Baru**



Untuk menentukan bobot prioritas dari setiap kriteria yang penting terhadap "Pembelian Mobil Bus Baru", maka dibuat penilaian perbandingan berpasangan sebagai berikut :

- Jika HARGA MURAH dianggap sedikit lebih penting daripada HEMAT BBM, maka pengisian kuesioner dilakukan seperti contoh berikut ini:

Perbandingan Kepentingan			Tingkat Kepentingan
Harga Murah	☒ ○	Hemat BBM	① ② ☒ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- Jika HARGA MURAH dianggap berada diantara lebih penting (5) dan sangat penting (7) daripada KECEPATAN, maka pengisian kuesioner dilakukan seperti contoh berikut ini

Perbandingan Kepentingan			Tingkat Kepentingan
Harga Murah	☒ ○	Kecepatan	① ② ③ ④ ⑤ ☒ ⑦ ⑧ ⑨

- Jika HEMAT BBM dianggap mutlak sangat penting daripada KECEPATAN, maka pengisian kuesioner dilakukan seperti contoh berikut ini :

Perbandingan Kepentingan			Tingkat Kepentingan
Hemat BBM	☒ ○	Kecepatan	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ☒

- Sebaliknya, jika KECEPATAN dianggap mutlak sangat penting daripada HEMAT BBM maka pengisian kuesioner dilakukan seperti contoh berikut ini :

Perbandingan Kepentingan			Tingkat Kepentingan
Hemat BBM	○ ☒	Kecepatan	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ☒

Berikut 10 faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada pekerjaan pembesian Box Culvert :

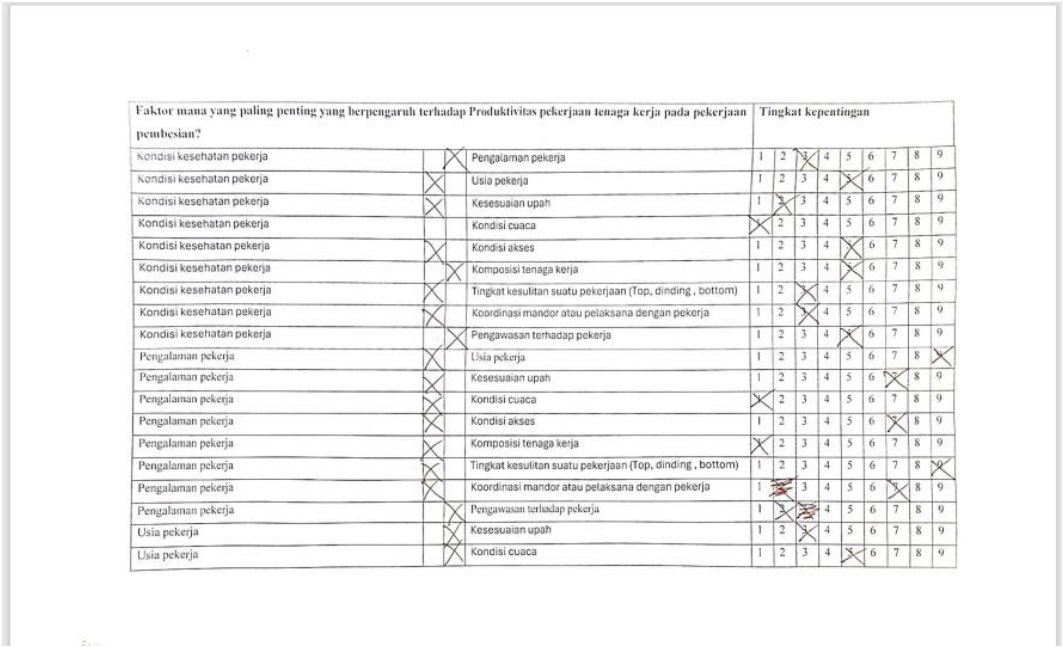
1. Kondisi kesehatan pekerja
   Kondisi pekerja pada saat melakukan pekerjaan pembesian apakah sedang sehat atau sedang tidak enak badan.
2. Pengalaman pekerja
   Pekerja yang melakukan pekerjaan pembesian box culvert apakah sebelumnya sudah pernah mengerjakan box culvert atau belum.
3. Usia pekerja
   Pengaruh usia dalam melakukan pekerjaan box culvert
4. Kesesuaian upah
   Pengaruh pembayaran upah terhadap pekerjaan box culvert
5. Kondisi cuaca
   Pada saat mengerjakan pekerjaan cuaca sedang bagus, hujan, atau badai
6. Kondisi akses
   Akses untuk mengerjakan pembesian box culvert mudah dilalui atau sulit
7. Komposisi tenaga kerja
   Jumlah dan pembagian jobdesk pekerja
8. Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)
   Kesulitan pekerjaan pada saat melakukan pembesian pada top, dinding, dan bottom
9. Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja
   Briefing awal sebelum melakukan pekerjaan dari mandor terhadap pekerja
10. Pengawasan mandor terhadap pekerja
    Pengawasan pada saat melakukan pekerjaan untuk memastikan agar pekerjaan sesuai dan tepat waktu.

Faktor mana yang paling penting yang berpengaruh terhadap Produktivitas pekerjaan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian?			Tingkat kepentingan
Kondisi kesehatan pekerja	X	Pengalaman pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Usia pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kesesuaian upah	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kondisi cuaca	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kondisi akses	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Usia pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Kesesuaian upah	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Kondisi cuaca	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Kondisi akses	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Kesesuaian upah	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Kondisi cuaca	1 2 3 4 X 6 7 8 9

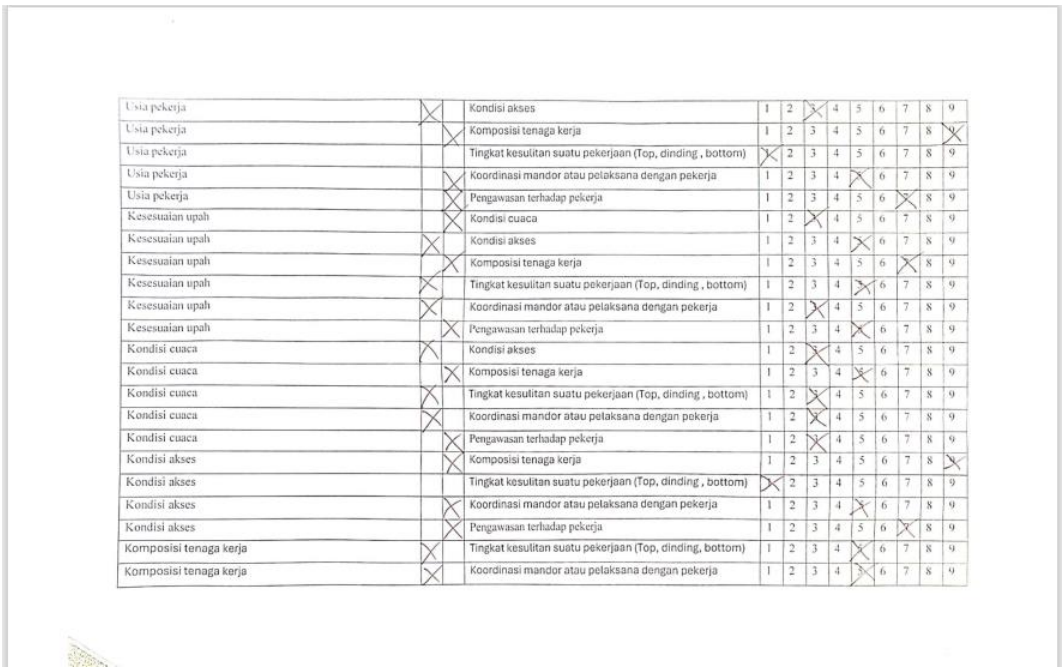
Usia pekerja	X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Usia pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 X 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kesesuaian upah	X	Kondisi cuaca	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 X 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X X 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Komposisi tenaga kerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Komposisi tenaga kerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9

Komposisi tenaga kerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9

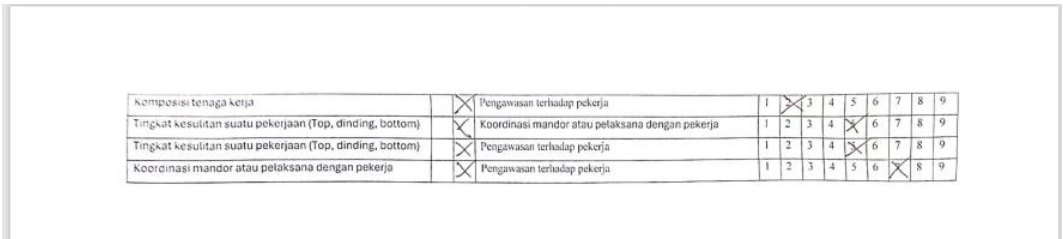
2. Responden 2 (Rio Widianto)



Faktor mana yang paling penting yang berpengaruh terhadap Produktivitas pekerjaan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian?			Tingkat kepentingan
Kondisi kesehatan pekerja	X	Pengalaman pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Usia pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kesesuaian upah	1 X 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kondisi cuaca	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Kondisi akses	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Usia pekerja	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Pengalaman pekerja	X	Kesesuaian upah	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Kondisi cuaca	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Kondisi akses	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Pengalaman pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 X 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 X X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Kesesuaian upah	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Kondisi cuaca	1 2 3 4 X 6 7 8 9

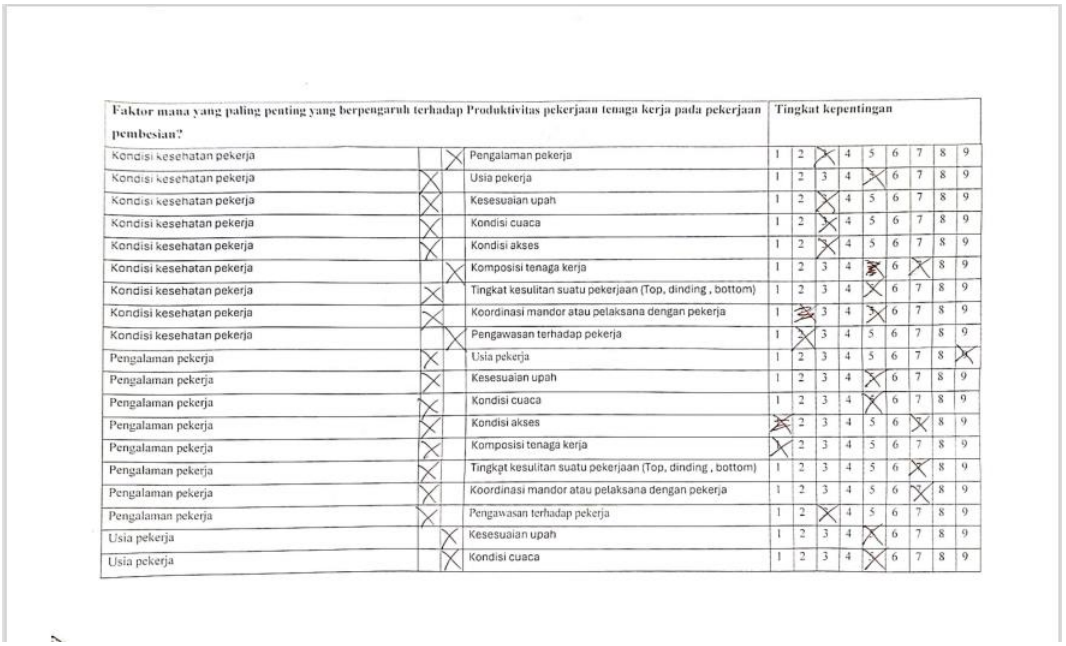


Usia pekerja	X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Usia pekerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Usia pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kesesuaian upah	X	Kondisi cuaca	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Kondisi akses	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kesesuaian upah	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Kondisi akses	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi akses	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Komposisi tenaga kerja	X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Komposisi tenaga kerja	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9

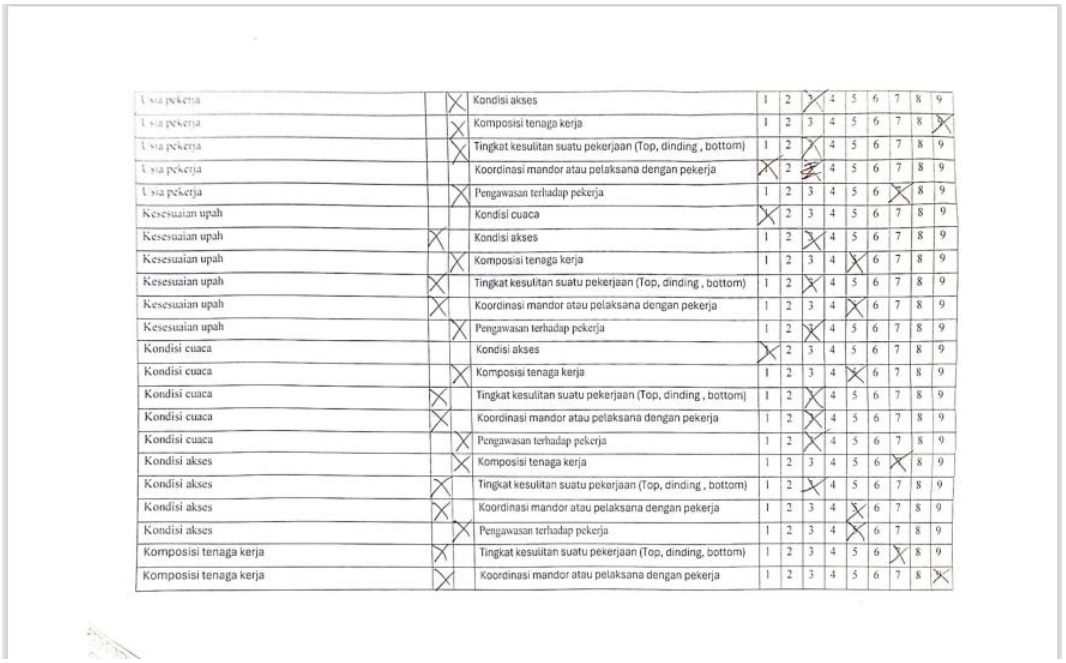


Komposisi tenaga kerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 3 4 5 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	X	Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9

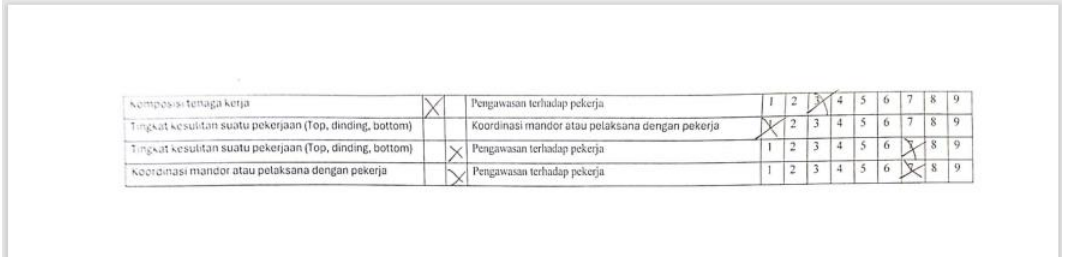
3. Responden 3 (Patrick Bintana)



Faktor mana yang paling penting yang berpengaruh terhadap Produktivitas pekerjaan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian?				Tingkat kepentingan								
Kondisi kesehatan pekerja		X	Pengalaman pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Usia pekerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kesesuaian upah	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kondisi cuaca	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kondisi akses	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Komposisi tenaga kerja	1	2	3	4	X	6	X	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	X	3	4	X	6	7	8	9
Kondisi kesehatan pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	X	3	4	5	6	7	8	9
Pengalaman pekerja	X		Usia pekerja	1	2	3	4	5	6	7	8	X
Pengalaman pekerja	X		Kesesuaian upah	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Pengalaman pekerja	X		Kondisi cuaca	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Pengalaman pekerja	X		Kondisi akses	X	2	3	4	5	6	X	8	9
Pengalaman pekerja	X		Komposisi tenaga kerja	X	2	3	4	5	6	7	8	9
Pengalaman pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Pengalaman pekerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Pengalaman pekerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Usia pekerja		X	Kesesuaian upah	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Usia pekerja		X	Kondisi cuaca	1	2	3	4	X	6	7	8	9

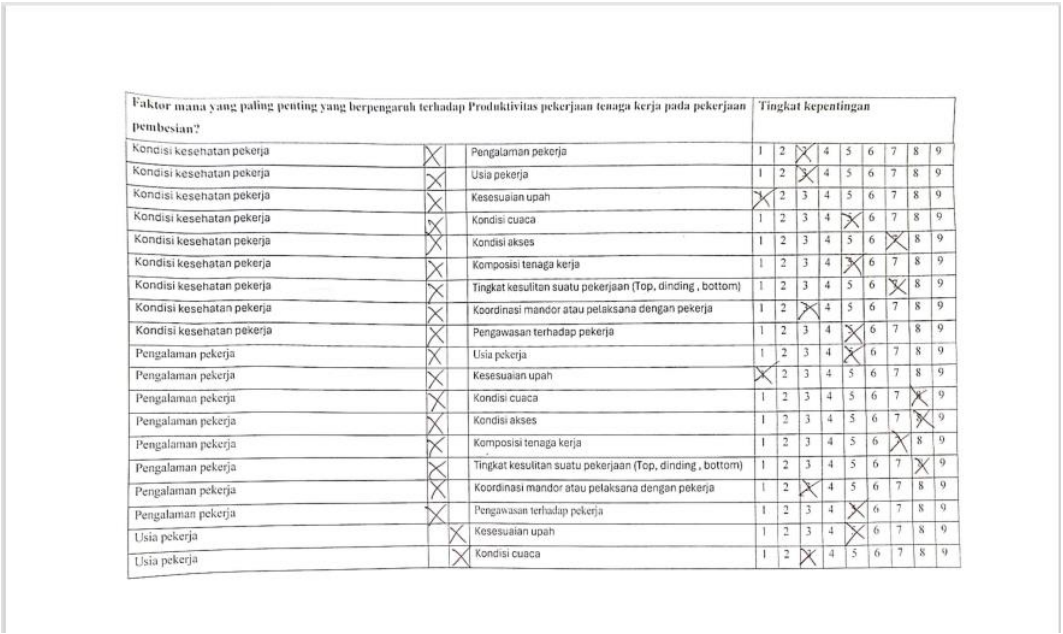


Usia pekerja		X	Kondisi akses	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Usia pekerja		X	Komposisi tenaga kerja	1	2	3	4	5	6	7	8	X
Usia pekerja		X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Usia pekerja			Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	X	2	X	4	5	6	7	8	9
Usia pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Kesesuaian upah			Kondisi cuaca	X	2	3	4	5	6	7	8	9
Kesesuaian upah	X		Kondisi akses	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kesesuaian upah		X	Komposisi tenaga kerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kesesuaian upah	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kesesuaian upah	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kesesuaian upah		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi cuaca			Kondisi akses	X	2	3	4	5	6	7	8	9
Kondisi cuaca		X	Komposisi tenaga kerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kondisi cuaca	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi cuaca	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi cuaca		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi akses		X	Komposisi tenaga kerja	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Kondisi akses	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Kondisi akses	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Kondisi akses		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	3	4	X	6	7	8	9
Komposisi tenaga kerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Komposisi tenaga kerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1	2	3	4	5	6	7	8	X

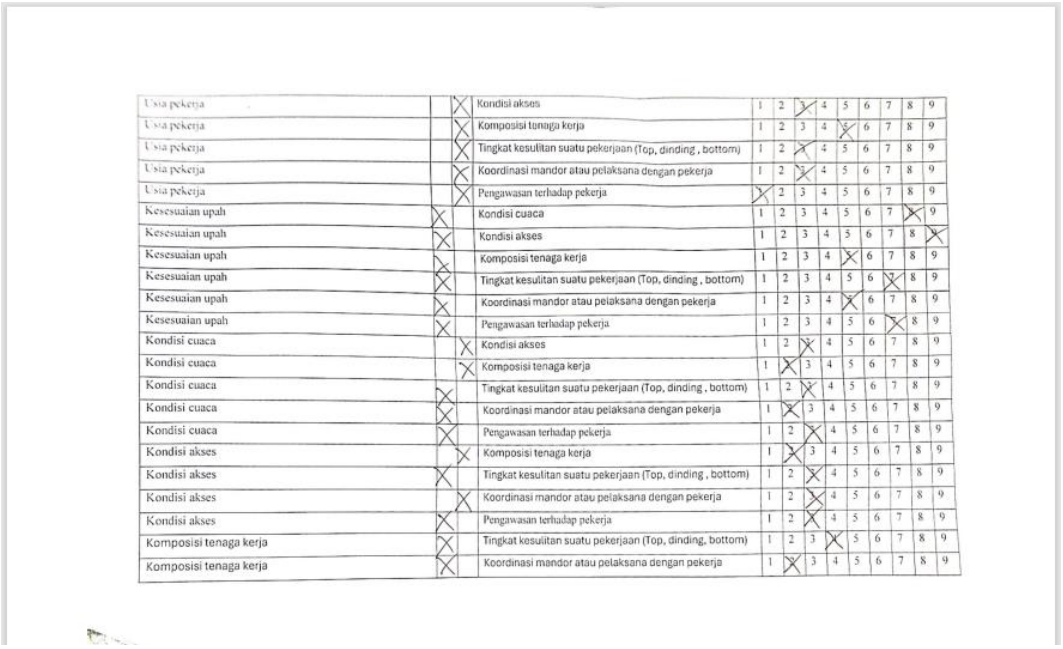


Komposisi tenaga kerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1	2	X	4	5	6	7	8	9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)			Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	X	2	3	4	5	6	7	8	9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	3	4	5	6	X	8	9
Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	1	2	3	4	5	6	X	8	9

4. Responden 4 (Aji Afiakhi)



Faktor mana yang paling penting yang berpengaruh terhadap Produktivitas pekerjaan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian?				Tingkat kepentingan
Kondisi kesehatan pekerja	X		Pengalaman pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Usia pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kesesuaian upah	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kondisi cuaca	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Kondisi akses	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi kesehatan pekerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Usia pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Kesesuaian upah	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Kondisi cuaca	1 2 3 4 5 6 7 X 9
Pengalaman pekerja	X		Kondisi akses	1 2 3 4 5 6 7 X 9
Pengalaman pekerja	X		Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Pengalaman pekerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 7 X 9
Pengalaman pekerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Pengalaman pekerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Usia pekerja		X	Kesesuaian upah	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Usia pekerja		X	Kondisi cuaca	1 2 X 4 5 6 7 8 9

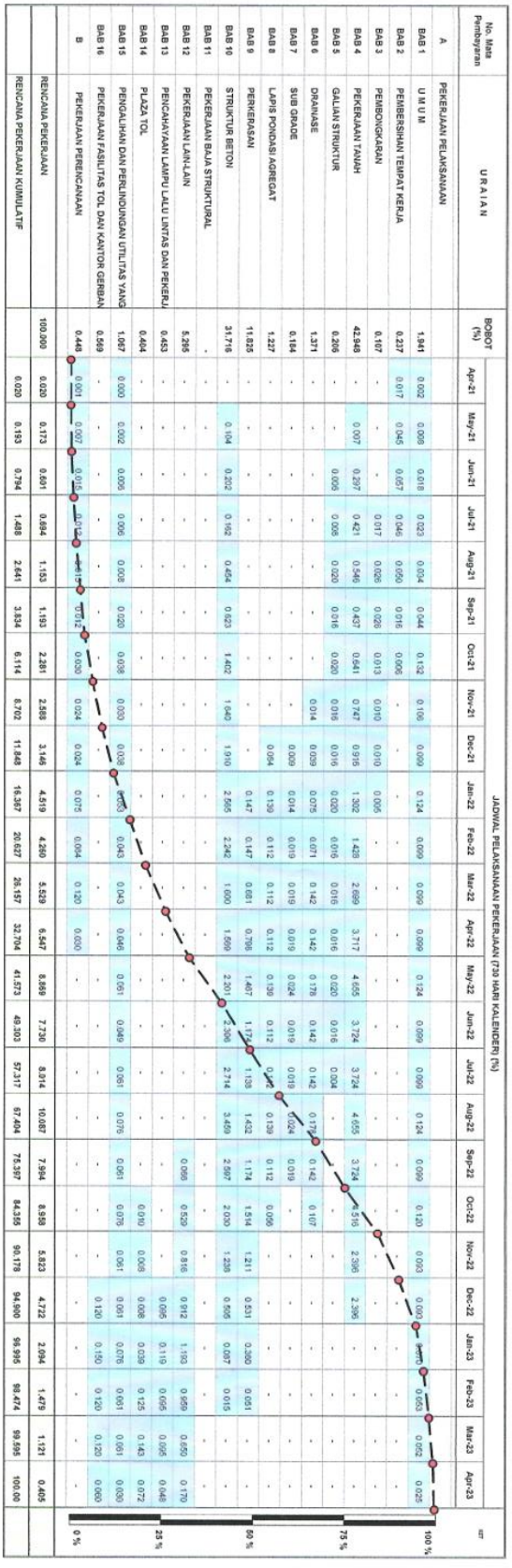


Usia pekerja		X	Kondisi akses	1 2 3 4 5 6 7 X 9
Usia pekerja		X	Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Usia pekerja		X	Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja		X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Usia pekerja		X	Pengawasan terhadap pekerja	X 2 3 4 5 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X		Kondisi cuaca	1 2 3 4 5 6 7 X 9
Kesesuaian upah	X		Kondisi akses	1 2 3 4 5 6 7 8 X
Kesesuaian upah	X		Komposisi tenaga kerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kesesuaian upah	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 3 4 X 6 7 8 9
Kesesuaian upah	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 3 4 5 6 X 8 9
Kondisi cuaca		X	Kondisi akses	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca		X	Komposisi tenaga kerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi cuaca	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses		X	Komposisi tenaga kerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding , bottom)	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses		X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Kondisi akses	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Komposisi tenaga kerja	X		Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)	1 2 3 X 5 6 7 8 9
Komposisi tenaga kerja	X		Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9



Komposisi tenaga kerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)		X	Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	1 2 X 4 5 6 7 8 9
Tingkat kesulitan suatu pekerjaan (Top, dinding, bottom)		X	Pengawasan terhadap pekerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9
Koordinasi mandor atau pelaksana dengan pekerja	X		Pengawasan terhadap pekerja	1 X 3 4 5 6 7 8 9

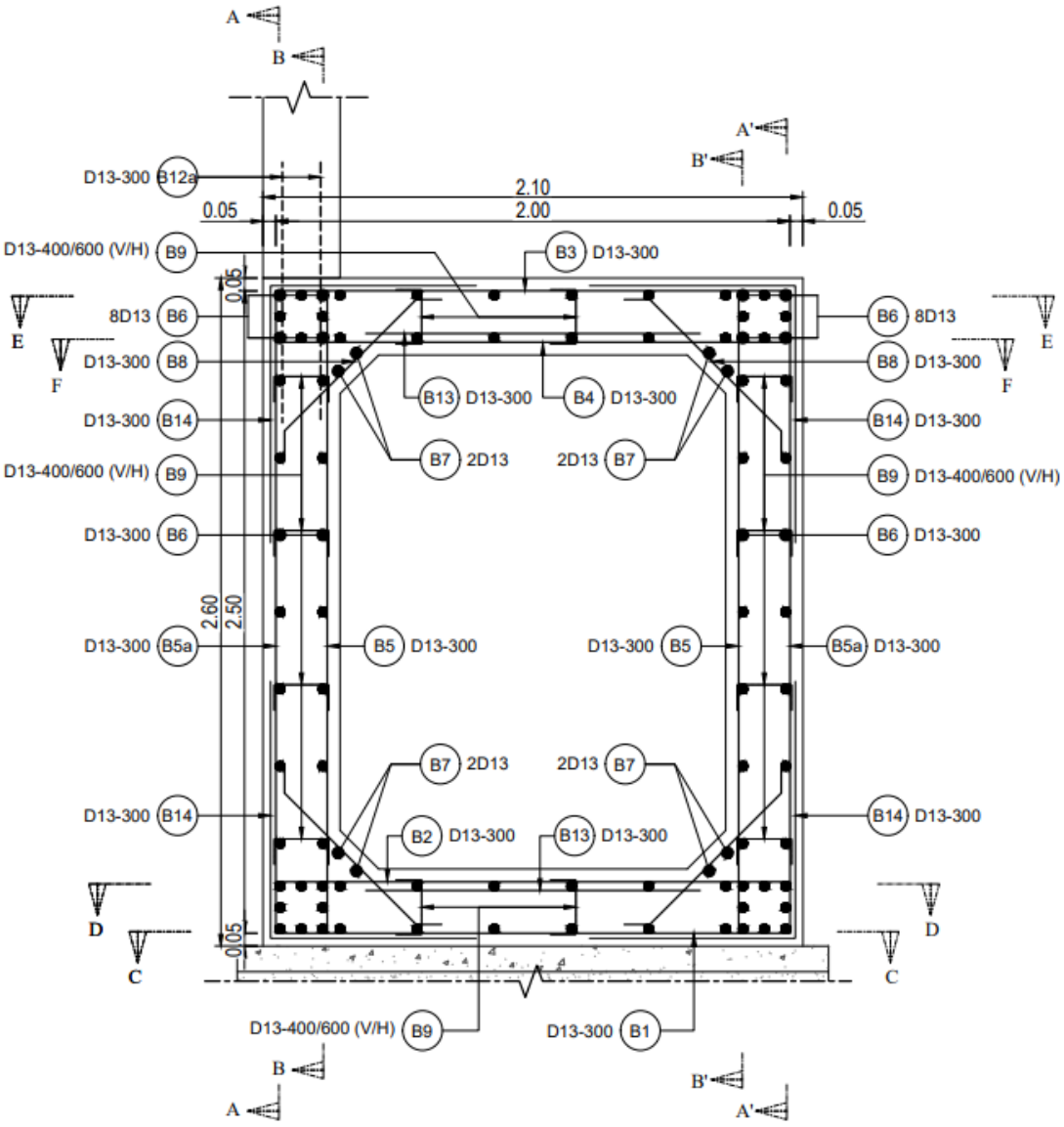
Lampiran 6 Kurva S Pekerjaan



JADWAL PELAKSANAAN (KURVA-S)
PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-NYIA KULONPROGO
SEKSI I PAKET 1.1 SOLO-KLATEN (STA 0+000 S.D STA 22+300)

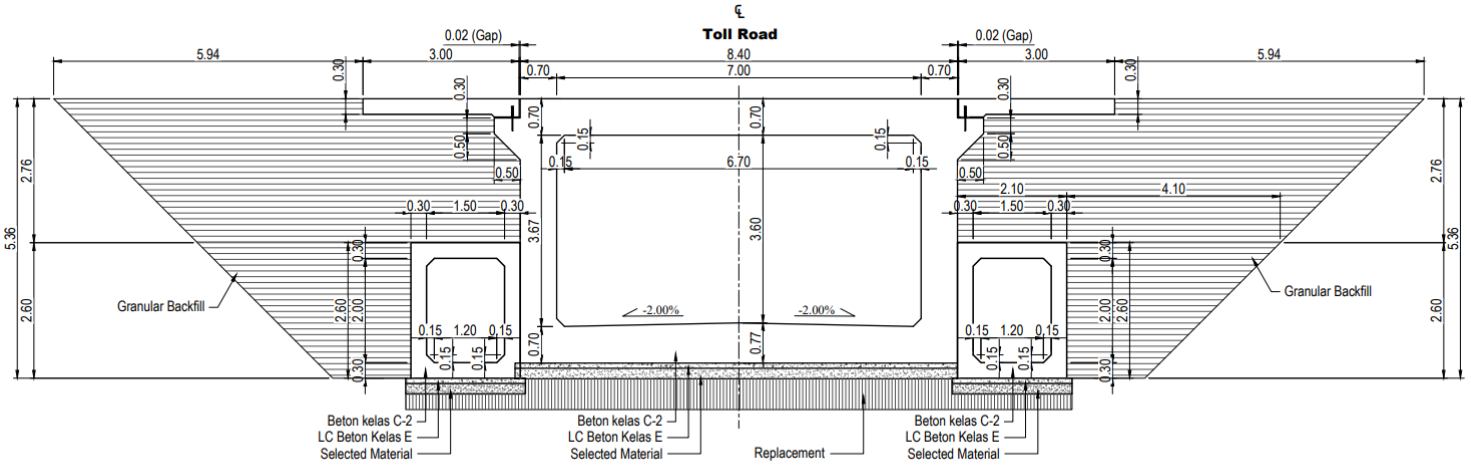
No. Mata Pembayaran	U R A I A N	BOBOT (%)	JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN (730 HARI KALENDER) (%)																										
			Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Dec-22	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	
A	PEKERJAAN PELAKSANAAN																												
BAB 1	U M U M	1.841	0.002	0.009	0.018	0.023	0.034	0.044	0.132	0.106	0.009	0.124	0.009	0.099	0.099	0.124	0.099	0.099	0.124	0.099	0.120	0.093	0.000	0.053	0.052	0.025			
BAB 2	PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA	0.237	0.017	0.045	0.057	0.046	0.050	0.016	0.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
BAB 3	PEMBONGKARAN	0.107	-	-	-	0.017	0.026	0.026	0.013	0.010	0.010	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
BAB 4	PEKERJAAN TANAH	42.948	-	0.007	0.297	0.421	0.546	0.457	0.641	0.747	0.915	1.302	1.428	2.699	3.717	4.655	3.724	3.724	4.655	3.724	2.795	2.396	2.395	-	-	-			
BAB 5	GALIAN STRUKTUR	6.206	-	-	0.005	0.005	0.020	0.016	0.020	0.016	0.016	0.020	0.016	0.016	0.016	0.020	0.016	0.004	-	-	-	-	-	-	-	-			
BAB 6	DRAINASE	1.371	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.009	0.075	0.071	0.142	0.142	0.178	0.142	0.142	0.177	0.142	0.107	-	-	-	-	-			
BAB 7	SUB GRADE	0.184	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	0.014	0.019	0.019	0.019	0.024	0.019	0.019	0.024	0.019	-	-	-	-	-	-			
BAB 8	LAPIS PONDASI AGREGAT	1.227	-	-	-	-	-	-	-	0.064	0.009	0.139	0.112	0.112	0.112	0.139	0.112	0.139	0.139	0.112	0.095	-	-	-	-	-			
BAB 9	PERKERASAN	11.825	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.147	0.147	0.681	0.766	1.467	1.172	1.138	1.432	1.174	1.544	1.211	0.531	0.380	0.051	-			
BAB 10	STRUKTUR BETON	31.716	-	0.104	0.202	0.162	0.454	0.623	1.402	1.640	1.910	2.895	2.242	1.600	1.599	2.201	2.306	2.714	3.459	2.597	2.030	1.238	0.505	0.097	0.015	-			
BAB 11	PEKERJAAN BAJA STRUKTURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
BAB 12	PEKERJAAN LAIN-LAIN	5.285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.065	0.529	0.916	0.912	1.193	0.959	0.850	0.170			
BAB 13	PENGHAYAAN LAMPU LALU LINTAS DAN PERKERJ	0.453	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.095	0.119	0.095	0.095	0.048			
BAB 14	PLAZA TOL	0.404	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.008	0.008	0.039	0.125	0.143	0.072			
BAB 15	PENGALIHAN DAN PERLINDUNGAN UTILITAS YANG	1.067	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008	0.020	0.038	0.030	0.038	0.043	0.043	0.043	0.046	0.061	0.049	0.061	0.076	0.061	0.076	0.061	0.001	0.076	0.061	0.030			
BAB 16	PEKERJAAN FASILITAS TOL DAN KANTOR GERBAN	6.569	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.120	0.150	0.120	0.120	0.060			
B	PEKERJAAN PERENCANAAN	0.448	0.001	0.007	0.016	0.012	0.013	0.012	0.020	0.024	0.024	0.075	0.094	0.120	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	RENCANA PEKERJAAN	100.000	0.020	0.173	0.691	0.894	1.153	1.193	2.281	2.588	3.146	4.519	4.260	5.529	6.547	8.869	7.730	8.314	10.087	7.984	8.988	5.823	4.722	2.094	1.479	1.121	0.405		
	RENCANA PEKERJAAN KUMULATIF		0.020	0.193	0.794	1.488	2.641	3.834	6.114	8.702	11.848	16.367	20.627	26.157	32.704	41.573	49.303	57.317	67.404	75.387	84.385	90.178	94.900	96.995	98.474	99.595	100.00		

Lampiran 7 Gambar dan Shop Drawing *Box Culvert*



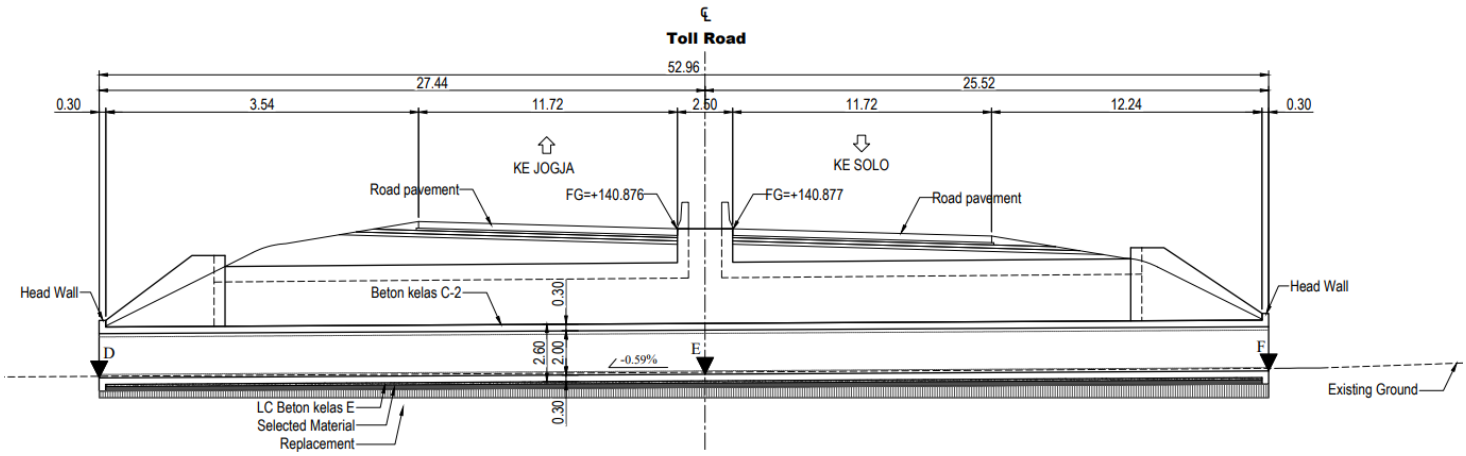






POTONGAN D

SKALA 1:100



Setting Out Points	D (Outlet)		E STA. 11+921.250 (Main Road)		F (Inlet)	
	ED= 134.132	X= 463525.290	ED= 134.294	X= 463502.132	ED= 134.445	X= 463480.593
	EG= 134.201	Y= 9156454.367	EG= 134.387	Y= 9156469.082	EG= 134.560	Y= 9156482.767