PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DAN PERBAIKAN KONDISI KERJA UNTUK MEREDUKSI MARGIN KERJA *SECTION CABINET SIDE UP* (STUDI KASUS: PT. YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Audiamara Vinka Nabiela Antyolin
No. Mahasiswa : 21522318

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 08 - 08 - 2025



Audiamara Vinka Nabiela Antyolin
NIM 21522318

SURAT BUKTI PENELITIAN

YAMAHA
PT. YAMAHA INDONESIA
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta 13930 Indonesia, PO. Box. 1190/JAT
Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

Confidenti

SURAT KETERANGAN

No. : 43/YI/PKL/II/2025

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD) PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Audiamara Vinka Nabiela Antyolin
Nomor Induk Mahasiswa	: 21522318
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"Optimalisasi Tata Letak Area Kerja untuk Mengurangi Waktu Handling Material Pada Section Cabinet Side dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) (Studi Kasus: PT. Yamaha Indonesia)"*.
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 2 September 2024 sampai dengan 28 Februari 2025.
Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Februari 2025

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA

P.T. YAMAHA INDONESIA
HEAD OFFICE JAKARTA

Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DAN PERBAIKAN KONDISI KERJA UNTUK MEREDUKSI MARGIN KERJA *SECTION CABINET SIDE UP* (STUDI KASUS: PT. YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Audiamara Vinka Nabiela Antyolin

No. Mahasiswa : 21522318

Yogyakarta, 8 Agustus 2025

Dosen Pembimbing

Danang Setiawan, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DAN PERBAIKAN KONDISI KERJA UNTUK MEREDUKSI MARGIN KERJA *SECTION CABINET SIDE UP* (STUDI KASUS: PT. YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Audiamara Vinka Nabiela Antyolin

No. Mahasiswa : 21 522 318

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 18 Juli 2025

Tim Penguji

Danang Setiawan, S.T., M.T.	
Ketua	
Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM.	
Anggota I	
Muhammad Isnaini	
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

NIK: 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.
Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT serta hormat yang tulus dari hati, tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Anton Budi Susetyo dan Ibu Linzuani Mekawati, serta adik saya, Devan Firdaus Antyolin, yang selalu hadir dengan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tulus. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, dan semangat yang menjadi kekuatan utama saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini
2. Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, serta motivasi hingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
3. Seluruh anggota keluarga dan sahabat yang selalu hadir memberikan semangat, terkhusus kepada yang tidak pernah lelah memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan menjadi amal yang diberkahi oleh Allah SWT.
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

MOTTO

"Wahai anak-anakku, pergi dan carilah berita tentang Yusuf beserta saudaranya. Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tidak ada yang berputus asa dari rahmat Allah, kecuali kaum yang kafir."
(Q.S. Yusuf: 87)

"Jika Allah menolongmu, tidak ada yang (dapat) mengalahkanmu dan jika Dia membiarkanmu (tidak memberimu pertolongan), siapa yang (dapat) menolongmu setelah itu? Oleh karena itu, hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakal."
(Q.S. Ali Imran: 160)

"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga."
— HR. Muslim, no. 2699

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat, dan inayah-Nya. Berkat karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Perancangan Ulang Tata Letak dan Perbaikan Kondisi Kerja Untuk Mereduksi Margin Kerja *Section Cabinet Side UP* (Studi Kasus: PT. Yamaha Indonesia)". Shalawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Laporan ini diharapkan dapat menjadi wadah implementasi ilmu yang telah diperoleh di dunia perkuliahan serta memberikan pengalaman baru yang bermanfaat bagi penulis di masa mendatang.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak akan berjalan lancar tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan laporan ini.
4. PT. Yamaha Indonesia yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengambilan data tugas akhir.
5. Bapak M. Syahfatahillah selaku *Manager of Production Engineering* PT. Yamaha Indonesia yang juga banyak memberikan dukungan dan bimbingan.
6. Seluruh karyawan PT. Yamaha Indonesia yang telah menerima dengan baik kedatangan penulis.
7. Bapak Budi Bachtiar selaku *Foreman* Kelompok *Cabinet Side UP* dan *Cabinet Side UP*, Bapak M. Amin Mustofa selaku *Leader* Kelompok *Cabinet Case UP*, dan Bapak Thatit Aminaris selaku *Leader* Kelompok *Cabinet Side UP*, serta seluruh operator yang telah memberikan pengalaman dan informasi secara langsung pada kondisi lapangan di *line* produksi yang sebenarnya.
8. Orang tua, adik, dan keluarga besar yang selalu memberikan perhatian, semangat, nasihat, dan doa kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini berlangsung.
9. Aida, Asna, Yellow, dan Nabila yang senantiasa hadir memberikan semangat, kebahagiaan, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan Magang Yamaha *Batch* XIX yang memberi semangat dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
11. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan dan

penelitian di masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 28 Maret 2025



Audiamara Vinka Nabiela Antyolin
NIM 21522318

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi margin kerja pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* di PT. Yamaha Indonesia. Berdasarkan hasil *Work Sampling* selama 2 hari, diketahui bahwa pekerjaan utama memiliki persentase sebesar 75%, sedangkan margin kerja sebesar 25%. Penentuan margin kerja yang perlu dikurangi didasarkan pada margin kerja dengan persentase tertinggi sehingga terpilihlah margin kerja *handling* yang secara rinci tercatat sebesar 2,60%, dengan 19 kejadian dan total waktu 95 menit dan juga bersih-bersih lingkungan dengan margin sebesar 0,91% atau 35 menit. Berdasarkan hasil *Risk Priority Number* (RPN) dari diagram *Fishbone*, penyebab utama dari besarnya *handling* adalah lokasi area transit yang jauh dari lantai produksi yang memiliki nilai RPN sebesar 216. Sementara itu, tingginya margin bersih-bersih dipicu oleh akumulasi debu dari proses *chipping* di mesin *Table Circular Saw Side Base* yang tidak memiliki penutup pada bagian penampung debunya dengan nilai RPN sebesar 180. Oleh karena itu, dilakukan perancangan ulang tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan algoritma CORELAP berdasarkan *Total Closeness Rating* (TCR) untuk mengurangi waktu *handling* material. Tata letak usulan memindahkan area transit lebih dekat ke lantai produksi. Selain itu, solusi teknis berupa penutup penampung debu juga diterapkan untuk mengurangi frekuensi bersih-bersih area kerja. Hasil dari penelitian ini berupa waktu *handling* harian yang menurun dari 34 menit menjadi 12 menit dengan penghematan sebesar 63% dan durasi bersih-bersih berkurang dari 20 menit menjadi 15 menit yang berkontribusi sebesar 25%. Kedua perbaikan ini meningkatkan proporsi pekerjaan utama menjadi 77%, mendekati target perusahaan.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, SLP, CORELAP, *Handling Material*, Penutup Debu, Margin Kerja.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Literatur 7
2.2 Landasan Teori 15
2.2.1 Diagram *Fishbone* 15
2.2.2 *Root Cause Analysis* 15
2.2.3 *Risk Priority Number* (RPN) 15
2.2.4 Perancangan Tata Letak Fasilitas 17
2.2.5 Prinsip-prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik 18
2.2.6 *Material Handling* 18
2.2.7 *Systematic Layout Planning* (SLP) 18
2.2.8 *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) 19
2.2.9 5S 20
BAB III METODE PENELITIAN 21
3.1 Objek Penelitian 21
3.2 Subjek Penelitian 21
3.3 Alur Penelitian 22
3.4 Metode Pengumpulan Data 25
3.5 Variabel Penelitian 26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 28
4.1 Pengumpulan Data 28
4.1.1 Profil Perusahaan 28
4.1.2 Deskripsi Rincian Kerja 29
4.1.3 Jenis Mesin 31
4.1.4 *Flow Process Chart* (FPC) 31
4.1.5 *Layout* Awalan (Before) 33
4.1.6 Luas Area Kerja 33
4.1.7 *Schedule* Produksi 34

4.2 Pengolahan Data....37
4.2.1 Faktor Penyebab....37
4.2.2 Data *Systematic Layout Planning* (SLP)....42
4.2.3 Perancangan *Layout* Usulan dengan Algoritma CORELAP....50
BAB V PEMBAHASAN....56
5.1 Analisis Faktor Penyebab....56
5.2 Analisis Data *Systematic Layout Planning* (SLP)....59
5.3 Analisis *Layout* Usulan dengan Algoritma CORELAP....63
BAB VI PENUTUP....68
6.1 Kesimpulan....68
6.2 Saran....69
DAFTAR PUSTAKA....70
LAMPIRAN....A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 *State of Arts* 13
Tabel 2. 2 Kriteria *Severity* (S) 16
Tabel 2. 3 Kriteria *Occurence* (O) 16
Tabel 2. 4 Kriteria *Detection* (D) 16
Tabel 2. 5 Kode *Activity Relationship Chart* (ARC) 19
Tabel 4. 1 Daftar Mesin 31
Tabel 4. 2 Luas Area Kerja 34
Tabel 4. 3 Data *Schedule* Produksi Harian Bulan Oktober 2024 35
Tabel 4. 4 *Schedule* Produksi Bulan Oktober 2024 37
Tabel 4. 5 Aktivitas Dominan dari Hasil *Work Sampling* 37
Tabel 4. 6 Hasil *Risk Priority Number* Margin *Handling* 41
Tabel 4. 7 Hasil *Risk Priority Number* Margin Bersih-bersih Lingkungan 41
Tabel 4. 8 Kode Derajat Kedekatan 42
Tabel 4. 9 Kode Alasan Hubungan 43
Tabel 4. 10 *Worksheet* 45
Tabel 4. 11 *Specific Letter Code* TCR 46
Tabel 4. 12 Kode Nilai Poin TCR 47
Tabel 4. 13 Perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) 47
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Nilai *Total Closeness Rating* (TCR) 48
Tabel 4. 15 Frekuensi *Handling* Harian pada Bulan Oktober 2024 50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Persentase *Work Sampling* 2
Gambar 3. 1 Alur Proses Produksi *Cabinet Side UP* 21
Gambar 3. 2 Alur Penelitian 23
Gambar 4. 1 Alur Proses Kerja *Cabinet Side UP* 30
Gambar 4. 2 FPC Leg B3 32
Gambar 4. 3 *Layout* Awal *Cabinet Side UP* 33
Gambar 4. 4 Diagram *Fishbone* Aktivitas *Handling* 39
Gambar 4. 5 Diagram *Fishbone* Aktivitas Bersih-bersih Lingkungan 40
Gambar 4. 6 Hasil *Activity Relationship Chart* (ARC) 44
Gambar 4. 7 *Block* Hasil *Activity Relationship Diagram* (ARD) 49
Gambar 4. 8 *Input* Luas Area 51
Gambar 4. 9 *Input* Nilai Derajat Kedekatan 52
Gambar 4. 10 Penentuan Nilai TCR 52
Gambar 4. 11 Hasil Algoritma CORELAP 53
Gambar 4. 12 *Layout* Usulan 1 53
Gambar 4. 13 *Layout* Usulan 1 dengan Nomor Departemen 54
Gambar 4. 14 *Layout* Usulan 2 55
Gambar 4. 15 *Layout* Usulan 2 dengan Nomor Departemen 55
Gambar 5. 1 *Line Balance Cabinet Side UP* 57
Gambar 5. 2 Perbandingan *Table Circular Saw Side Base* 62
Gambar 5. 3 Visualisasi *Layout* Usulan 1 (Ideal) 63
Gambar 5. 4 Visualisasi *Layout* Usulan 2 (Dapat Direalisasikan) 64
Gambar 5. 5 Perbandingan Waktu *Layout Before* dan *After* 66
Gambar 5. 6 Hasil *Work Sampling* (*Before*) 67
Gambar 5. 7 Estimasi Hasil Perbaikan *Work Sampling* (*After)* 68

BAB I
PENDAHULUAN

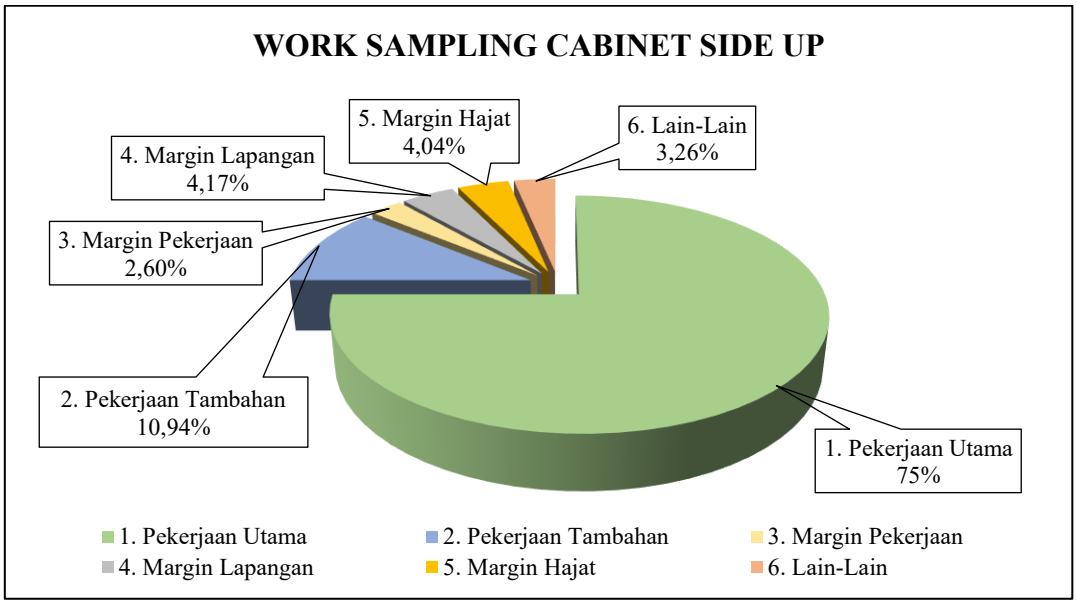
1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2025), sektor industri manufaktur mencatatkan pertumbuhan sebesar 4,55% dan menyumbang 19,25% terhadap total PDB. PT. Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi alat musik piano. Perusahaan tersebut memproduksi dua jenis piano, yaitu *Grand Piano* (GP) dan *Upright Piano* (UP), dengan berbagai model dan variasi warna, seperti *Polished Ebony* (PE), *Polished White* (PWH), *Polished Mahogany* (PM), dan *Polished Walnut* (PW). Proses produksi di PT. Yamaha Indonesia melibatkan tiga departemen utama. Departemen *Wood Working* bertanggung jawab mengolah kayu mentah menjadi kabinet piano sesuai spesifikasi. Selanjutnya, kabinet diproses di Departemen *Painting* melalui tahap pengecatan, *sanding*, *buffing*, dan *setting* untuk memastikan hasil akhir sesuai standar. Proses kemudian dilanjutkan di Departemen Assembly untuk perakitan akhir dan pengemasan produk. Untuk mendukung kelancaran dan efisiensi produksi, terdapat Unit *Production Engineering* (PE) yang berfokus pada peningkatan produktivitas, kualitas, serta efisiensi melalui identifikasi dan penerapan solusi teknis. Saat ini, PT. Yamaha Indonesia memiliki lebih dari 60 *section* produksi, termasuk kelompok kerja *Cabinet Side UP* di Departemen *Wood Working* yang menangani pengepresan *backer sheet*, *chipping*, dan *mentory* kabinet.

Efisiensi waktu kerja berpengaruh langsung terhadap produktivitas dan daya saing, yang salah satu indikatornya adalah margin kerja, yaitu waktu yang digunakan untuk aktivitas di luar tugas utama seperti *setting, handling*, dan pekerjaan pendukung lainnya (Dua & Rumerung, 2022). Dalam penelitian ini, proporsi margin kerja pada *section Cabinet Side UP* dianalisis menggunakan metode *Work Sampling*. *Work Sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk mengamati dan mengukur aktivitas kerja secara acak selama periode waktu tertentu (Nurhidayat et al., 2024). Metode *Work Sampling* merupakan pendekatan yang banyak digunakan untuk menganalisis proporsi waktu kerja. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk mengevaluasi alokasi waktu yang digunakan dalam berbagai kegiatan dengan cara yang sistematis dan akurat. Melalui *Work Sampling*, perusahaan dapat memperoleh gambaran jelas mengenai seberapa banyak waktu yang digunakan untuk aktivitas produktif maupun non-produktif, sehingga pengelolaan waktu dapat diperbaiki lebih efektif.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas metode ini dalam praktik industri. Diniaty & Febriadi (2015) menunjukkan bahwa penerapan metode ini mampu mengungkap bahwa hanya 87% waktu kerja operator yang tergolong produktif, sedangkan sisanya diisi oleh aktivitas non-produktif seperti merokok, ngobrol, dan istirahat, yang berdampak pada tingginya beban kerja. Hal serupa juga ditemukan oleh Setiowati (2023) yang mencatat bahwa 38% waktu kerja di stasiun perakitan *torque flow* digunakan untuk kegiatan non-produktif. Kedua studi tersebut membuktikan bahwa *work sampling* efektif digunakan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai pemanfaatan waktu kerja dan menjadi dasar untuk mengevaluasi efisiensi kerja operator.

Di PT. Yamaha Indonesia*, work sampling* pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* dilakukan dengan pengamatan terhadap aktivitas kerja secara acak dalam periode waktu 5 menit sekali untuk memperoleh gambaran distribusi waktu kerja secara objektif. Melalui observasi selama 2 hari, berikut merupakan hasil *work sampling* pada kelompok kerja *Cabinet Side UP*:



Gambar 1. 1 Persentase *Work Sampling*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

Berdasarkan Gambar 1.1, diketahui bahwa proporsi pekerjaan utama pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* mencapai 75%. Pekerjaan utama tersebut mencerminkan aktivitas inti dalam proses produksi yang memberikan nilai tambah dan sesuai dengan uraian tugas pekerja. Adapun sisa waktu kerja sebesar 25% termasuk dalam kategori margin kerja, yang terdiri dari pekerjaan tambahan sebesar 10,94%, margin pekerjaan sebesar 2,60%, margin lapangan sebesar 4,17%, margin hajat sebesar 4,04%, dan kategori lain-lain sebesar 3,26%. Proporsi margin kerja

sebesar 25% menunjukkan bahwa kelompok *Cabinet Side UP* belum mencapai target pekerjaan utama sebesar 80% yang ditetapkan perusahaan. Kondisi ini mengindikasikan adanya aktivitas non-produktif yang cukup banyak terjadi sehingga perlu dievaluasi lebih lanjut guna meningkatkan efisiensi kerja secara keseluruhan.

Terdapat alokasi waktu kerja yang cukup besar pada kategori margin kerja, namun aktivitas yang memberikan kontribusi terbesar terhadap margin tersebut belum diketahui secara pasti. Ketidakpastian ini menjadi kendala dalam menentukan fokus perbaikan karena belum ada prioritas yang jelas terhadap aktivitas non-produktif yang perlu dievaluasi terlebih dahulu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kategori margin kerja tertinggi berdasarkan metode *work sampling*, serta mengevaluasi penyebabnya melalui pendekatan diagram *Fishbone*. Dengan mengetahui sumber margin kerja terbesar secara sistematis, perusahaan dapat menetapkan prioritas perbaikan yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

PT. Yamaha Indonesia merupakan perusahaan manufaktur internasional yang memproduksi piano. Dalam proses produksinya, terdapat beberapa kelompok kerja, salah satunya adalah *Cabinet Side UP* di Departemen *Wood Working*. Hasil *work sampling* kelompok kerja ini hanya mencapai 75% pekerjaan utama, di bawah target perusahaan sebesar 80%. Tingginya margin kerja menunjukkan masih adanya aktivitas non-produktif yang perlu dievaluasi. Merujuk pada kondisi tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa faktor utama yang menyebabkan tingginya margin kerja pada kelompok kerja *Cabinet Side UP*?
2. Apa rekomendasi yang dapat diusulkan untuk mengurangi margin kerja tersebut?
3. Bagaimana dampak dari penerapan rekomendasi tersebut terhadap kelompok kerja *Cabinet Side UP*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis penyebab tingginya margin kerja pada *Cabinet Side UP*.

2. Mencari dan mengusulkan rekomendasi berdasarkan penyebab dari tingginya margin kerja tersebut.
3. Menganalisis dampak penerapan rekomendasi terhadap efisiensi kerja operator *Cabinet Side UP*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

   Penelitian ini memberikan solusi perancangan ulang tata letak area kerja yang lebih efisien untuk meminimalkan jarak perpindahan material dan waktu *handling*, serta menyediakan alternatif solusi guna mengurangi aktivitas bersih-bersih dan meningkatkan kenyamanan lingkungan kerja..
2. Bagi Peneliti

   Penelitian ini menjadi kesempatan bagi peneliti untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama kuliah, khususnya terhadap proses produksi dan upaya peningkatan efisiensinya melalui metode SLP, algoritma CORELAP, dan analisis akar masalah dengan diagram *Fishbone*.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan pada periode 2 September 2024 – 28 Februari 2025
2. Aspek yang dipertimbangkan dalam usulan tata letak pada penelitian ini difokuskan pada efisiensi jarak perpindahan dan waktu material *handling*.
3. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek biaya dalam analisis maupun perancangan usulannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I	**PENDAHULUAN** Bab ini memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai gambaran umum isi tugas akhir.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang mencakup teori dan penelitian terdahulu terkait margin kerja, aktivitas *handling*, metode *Work Sampling*, serta metode perencanaan tata letak fasilitas, seperti *Systematic Layout Planning* (SLP), *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan diagram *Fishbone*, dan CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) sebagai dasar pelaksanaan penelitian.

BAB III **METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi uraian mengenai pendekatan penelitian yang digunakan, objek penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, serta langkah-langkah atau tahapan analisis penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga usulan perbaikan tata letak.

BAB IV **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini membahas proses pengumpulan data melalui hasil pengamatan aktivitas kerja dan data historis pada kelompok kerja *Cabinet Side UP*. Data kemudian diolah untuk mengidentifikasi aktivitas margin kerja yang dominan dan menjadi dasar dalam penyusunan solusi baru.

BAB V **PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP), algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*), dan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan diagram *Fishbone* dalam menyusun solusi alternatif. Pembahasan juga mencakup perbandingan antara *layout* awal dan *layout* usulan berdasarkan jarak tempuh dan waktu, serta dampaknya terhadap efisiensi kerja.

BAB VI **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Bab ini memuat kesimpulan penelitian berdasarkan rumusan masalah, serta memberikan rekomendasi implementasi *layout*

baru dan saran untuk penelitian selanjutnya terkait efisiensi kerja dan perbaikan tata letak.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat seluruh referensi yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk jurnal ilmiah, buku, sumber dari internet, maupun sumber relevan lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran memuat data-data dan informasi pendukung lain yang diperlukan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Creswell (2014) menyatakan studi literatur adalah rangkuman tertulis yang mencakup artikel-artikel dari jurnal, buku, dan dokumen lainnya yang mendefinisikan teori serta menyediakan informasi mengenai masa lalu dan masa kini, yang kemudian diorganisasikan berdasarkan topik dan dokumen yang diperlukan (Habsy et al., 2023). DI bawah ini merupakan kajian literatur yang disusun untuk mendukung studi ini:

Penelitian pertama merupakan kajian yang dilakukan oleh Amal & Mahbubah (2022) dengan judul "Optimalisasi Fasilitas Produksi dengan Metode Multi-Objective Function dan Simulasi Arena Berdasarkan ARC dan Algoritma BLOCPLAN". Penelitian ini mengkaji optimalisasi tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ yang memiliki 10 stasiun kerja berurutan namun tidak efisien yang menyebabkan pemborosan *material handling* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan algoritma Blocplan-90 untuk merancang *layout* baru. Pemilihan *layout* terbaik dilakukan dengan *Multi-Objective Function* berdasarkan *travel distance* dan *safety index*. Validasi dilakukan melalui simulasi Arena. Hasilnya, *layout* usulan menurunkan biaya *material handling* Rp439.782/hari, mengurangi jarak perpindahan material 1.305,7 meter, dan meningkatkan *output* produksi 3,8 unit/hari. Pendekatan ini terbukti efektif meningkatkan efisiensi kerja di PT. XYZ.

Penelitian dengan tajuk “Optimasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan Algoritma BLOCPLAN dan CORELAP” ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi pada UKM Anni Bakery & Cake di Karawang yang belum tertata optimal karena aliran material yang berpotongan, *backtracking*, ruang kosong, dan ketiadaan toilet bagi pegawai. Metode yang digunakan adalah algoritma BLOCPLAN dan CORELAP untuk menghasilkan tata letak dengan momen perpindahan dan ongkos *material handling* (OMH) yang lebih rendah serta efisiensi tata letak lebih tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma CORELAP memberikan hasil terbaik dengan pengurangan momen perpindahan menjadi 5.321,65 m/hari, efisiensi tata letak sebesar 36,10%, dan OMH sebesar Rp18.626/hari. Tata letak ini juga menghilangkan aliran *backtracking*, menyediakan jalur material yang jelas, serta menambahkan fasilitas toilet tanpa mengubah bentuk bangunan. Dengan demikian, CORELAP dipilih sebagai tata letak usulan karena lebih optimal dibandingkan BLOCPLAN (Gunanti et al., 2021).

Studi selanjutnya membahas mengenai perancangan tata letak fasilitas gudang W 12 di *Hot Strip Mill* (HSM) PT Krakatau Steel Cilegon dengan tujuan meningkatkan produktivitas kerja dan efisiensi biaya *material handling*. Penelitian berjudul "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan BLOCPLAN" ini menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menentukan kedekatan antar area, serta metode BLOCPLAN untuk merancang tata letak yang optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa usulan tata letak menggunakan metode BLOCPLAN menghasilkan jarak *material handling* optimal sebesar 18.392,8 meter, yang berkontribusi pada peningkatan efisiensi kerja. Dengan demikian, metode BLOCPLAN terbukti efektif dalam merancang tata letak gudang dan dapat dijadikan acuan oleh perusahaan dalam upaya peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional (Muharni et al., 2022).

Jurnal bertajuk "Perencanaan Tata Letak Fasilitas pada Produk Trolley" yang disusun oleh Widi Rahayu et al. (2020) membahas perencanaan tata letak fasilitas pada proses perakitan *trolley* di Laboratorium Sistem Produksi dan Manufaktur Universitas Buana Perjuangan Karawang dengan tujuan mengoptimalkan produktivitas dan meminimalkan kerugian perusahaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan algoritma BLOCPLAN, diawali dengan pembuatan *part drawing* dan *Operation Process Chart* (OPC) untuk memahami kebutuhan geometrik komponen, dilanjutkan dengan analisis *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk mengevaluasi hubungan antar aktivitas. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan metode tersebut menghasilkan beberapa alternatif *layout*, dan *layout* 2 dengan nilai ADJ Score sebesar 0,65 dipilih karena menunjukkan tingkat kedekatan antar fasilitas yang baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perencanaan tata letak yang didukung metode yang tepat seperti ARC dan BLOCPLAN mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses perakitan *trolley.*

Jurnal bertajuk "Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Automated *Layout* Design Program di Perusahaan Makanan" ini mengkaji perancangan ulang tata letak fasilitas produksi di CV. XYZ dengan menggunakan *Automated Layout Design Program* (ALDEP) untuk meningkatkan efektivitas proses produksi. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data ukuran fasilitas dan jumlah departemen, dilanjutkan pembuatan *Activity Relationship Chart* (ARC) guna menentukan kedekatan antar unit, lalu pengolahan data di *software* ALDEP untuk memperoleh *layout* optimal. Hasilnya menunjukkan *Total Closeness Rating* (TCR) tertinggi sebesar 970 dan penurunan jarak tempuh *material handling* dari 137 m menjadi 94 m (31,4%), yang berarti waktu dan tenaga pekerja dalam pemindahan bahan baku dapat diminimalkan.

Dengan demikian, tata letak baru ini tidak hanya mengurangi jarak perpindahan tetapi juga berpotensi meningkatkan kenyamanan serta produktivitas operasional di CV. XYZ (Chandra Yunanto et al., 2020).

Penelitian mengenai perancangan tata letak fasilitas juga pernah dilakukan oleh Sari et al. (2023) dengan judul "Redesign of Facilities *Layout* Using Computerized Relationship Planning (CORELAP) and Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) Methods". Penelitian ini membahas perancangan ulang tata letak fasilitas di Industri Makanan Ringan Barokah Jaya menggunakan metode CORELAP dan CRAFT. Tujuan penelitian adalah meningkatkan efisiensi aliran material dan menurunkan biaya *handling*. Data diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumen perusahaan. Hasilnya dari penelitian ini menunjukkan bahwa CORELAP meningkatkan efisiensi aliran material sebesar 45,88% dengan penghematan Rp686.750/bulan. Sementara itu, CRAFT menunjukkan efisiensi lebih tinggi yaitu 51,98% dan penghematan Rp778.146/bulan. Oleh karena itu, metode CRAFT dinilai lebih efektif dan direkomendasikan untuk diterapkan dalam mendukung efisiensi operasional.

Pembahasan mengenai penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk mengoptimalkan tata letak produksi pada pabrik *gear bush* pernah dibahas dalam jurnal "Optimization of Manufacturing Plant *Layout* Using *Systematic Layout Planning* (SLP) Method" oleh Badharinath et al. (2024). Dengan mempertimbangkan hubungan antar aktivitas kerja, penelitian ini berhasil merancang ulang *layout* yang lebih efisien. Hasilnya, jarak tempuh material berkurang dari 1.227 ft menjadi 799 ft, waktu menganggur dihilangkan, dan produksi meningkat dua kali lipat. Studi ini menunjukkan bahwa SLP efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di industri manufaktur.

Dalam jurnal berjudul "Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) Algorithm Method for Redesign Production *Layout* (Case Study: PCL Company)". Nabila et al. (2022) membahas mengenai perancangan ulang tata letak produksi di PCL Company yang merupakan sebuah UMKM di sektor percetakan menggunakan metode CRAFT *(Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*). Permasalahan utama adalah jarak antar mesin yang jauh dan alur lintasan produksi yang saling bersilangan, menyebabkan pemborosan waktu dan energi dalam penanganan material. Dengan memanfaatkan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *software* WinQSB, penelitian ini berhasil mengurangi jarak total pemindahan material dari 20.432 meter menjadi hanya 5.849 meter melalui *layout* alternatif

yang diusulkan. Metode CRAFT terbukti efektif dalam menghasilkan tata letak yang lebih efisien dan mendukung kelancaran alur produksi di lantai kerja.

Brás & Moura (2021) juga membahas perancangan tata letak lini produksi baru pada sebuah perusahaan manufaktur elektronik di Portugal dengan pendekatan *line balancing* untuk meningkatkan efisiensi produksi dalam studi yang berjudul "A *Layout* Design Using a Production Line Balancing Approach". Terdapat tiga metode digunakan dalam studi ini: *Empirical Model* (EM), *Systematic Layout Planning* (SLP), dan *Production Line Balancing* (PLB) berbasis *linear programming*. Evaluasi dilakukan berdasarkan indikator kinerja utama seperti jarak dan waktu perpindahan pekerja, waktu siklus, efisiensi lini, dan indeks kelancaran kerja. Hasil menunjukkan bahwa pendekatan PLB menghasilkan tata letak terbaik dengan pengurangan jumlah stasiun kerja dari empat menjadi tiga, peningkatan efisiensi lini sebesar 25,1%, dan penurunan waktu produksi sebesar 7,3% dibandingkan metode SLP. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi desain tata letak dan penyeimbangan lini produksi dapat secara signifikan meningkatkan kinerja operasional pada pengenalan produk baru.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dresanala et al. (2023) dengan tajuk “Sustainable *Layout* Design Based on Integrated Systematic *Layout* Planning and TOPSIS: A Case Study”. Studi ini mengkaji perancangan *layout* pabrik berkelanjutan di industri kemasan plastik Indonesia dengan metode SLP dan TOPSIS. Tujuannya menciptakan tata letak efisien yang mempertimbangkan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Beberapa alternatif *Activity Relationship Chart* (ARC) dinilai berdasarkan efisiensi manufaktur, lingkungan, dan keamanan kerja. Hasil menunjukkan ARC 1 sebagai alternatif terbaik dengan pengurangan jarak perpindahan material dari 5.407,5 m menjadi 4.672,5 m per minggu. Pengurangan ini meningkatkan efisiensi dan menghemat biaya. Kesimpulannya, integrasi SLP dan TOPSIS efektif menghasilkan *layout* pabrik yang efisien dan berkelanjutan.

Studi yang bertajuk "*Layout* Improvement of Railway Workshop Using Systematic *Layout* Planning (SLP) – A Case Study" ini membahas perbaikan tata letak bengkel kereta api di Jodhpur dengan menerapkan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk mengatasi masalah aliran kerja yang terputus, pergerakan kereta yang memanjang, serta area kerja yang tidak dimanfaatkan secara optimal. SLP digunakan untuk menganalisis dan merancang ulang tata letak dengan mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, kebutuhan ruang, serta efisiensi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak yang diusulkan mampu memperbaiki aliran kerja antar stasiun, mengurangi waktu tempuh pergerakan kereta, serta memperpendek

waktu siklus POH (*Periodic Overhauling*) hingga 1–4 hari tergantung jenis kereta dan kondisi korosi. Selain itu, kapasitas perawatan meningkat dari 75 menjadi 100 kereta per bulan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan SLP efektif dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi tata letak bengkel kereta api secara signifikan (Khariwal et al., 2021).

Berdasarkan jurnal "Analysis of Factory Facility *Layout* Design Using the CRAFT Algorithm Method at PT. Focus on Ciptamakmur Bersama, Blitar", metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas. Penelitian ini membahas perancangan ulang *layout* di PT. Fokus Ciptamakmur Bersama, produsen pupuk campuran Hexabent, dengan tujuan meningkatkan efisiensi penanganan material dan menurunkan biaya perpindahan bahan. Dengan menggabungkan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) dan *Activity Relationship Chart* (ARC), hasilnya menunjukkan penurunan jarak perpindahan material dari 2.751 meter menjadi 1.332 meter serta penghematan biaya *material handling* sebesar 20,93% (Susanto & Rusindayanto, 2021).

Jurnal berjudul "Facility Re*layout* Using Systematic *Layout* Planning and BLOCPLAN Methods to Minimize Material Handling Distance" ini membahas perancangan tata letak fasilitas produksi di CV. NTY, perusahaan yang memproduksi tas plastik HDPE, dengan tujuan meningkatkan efisiensi *material handling* dan produktivitas kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan BLOCPLAN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan menggunakan metode BLOCPLAN mampu menurunkan total jarak perpindahan sebesar 60,73 meter dan meningkatkan efisiensi hingga 42%, lebih unggul dibandingkan metode SLP. Dengan demikian, metode BLOCPLAN dinilai efektif dan dapat menjadi alternatif dalam merancang tata letak produksi yang efisien, serta dapat dijadikan acuan bagi perusahaan lain yang ingin mengoptimalkan sistem *material handling* mereka (Yulia & Cahyana, 2022).

Studi yang dilakukan oleh İnce & Taşdemir (2024) dengan judul "Facility *Layout* Planning Through the ALDEP Method In The Wooden Cable Reels Industry" ini membahas perancangan tata letak fasilitas produksi kabel drum kayu di Bursa, Turki, dengan luas 4.150 m² dan target produksi 100.000 unit/tahun. Menggunakan metode ALDEP, penelitian ini merancang tata letak efisien untuk area produksi dan perkantoran melalui empat tahap: penentuan lokasi strategis, kebutuhan ruang, analisis hubungan antar unit, dan dokumentasi *layout* optimal. Tata letak akhir mencakup tujuh departemen di lantai 1 kantor, delapan di lantai 2, dan tiga belas di

area produksi, dengan visualisasi 3D dan skor efisiensi masing-masing -811, 184, dan -318. Hasilnya menunjukkan bahwa ALDEP efektif dalam mengurangi biaya *material handling* dan meningkatkan efisiensi, serta dapat menjadi referensi bagi industri produk kayu bernilai tambah dan studi akademik terkait perencanaan fasilitas.

Penelitian berjudul "Influence of Exhaust System Setup on Working Zone Pollution by Dust during Sawing of Particleboards" ini bertujuan mengevaluasi efektivitas sistem penutup dan ekstraksi debu (*dust hood* dan *extraction system*) pada mesin *circular saw* dalam mengurangi paparan debu kayu di lingkungan kerja industri. Studi dilakukan di industri pengolahan kayu, di mana para pekerja berisiko tinggi terhadap paparan debu halus yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan penyakit paru jangka panjang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penggunaan penutup atas (*upper hood*) pada mesin yang dilengkapi sistem ekstraksi secara signifikan menurunkan konsentrasi debu di area kerja. Konsentrasi debu di zona pernapasan operator turun hingga 0,5 mg/m^3, jauh di bawah ambang batas paparan yang ditetapkan oleh standar kesehatan kerja. Sistem ini juga membantu menjaga kebersihan area kerja dan meningkatkan kenyamanan serta keselamatan kerja (Pałubicki et al., 2020).

Berdasarkan kajian dari penelitian terdahulu yang merujuk pada Tabel 2.1 di bawah terkait perancangan tata letak fasilitas di berbagai jenis industri seperti manufaktur, makanan, dan pergudangan, telah banyak digunakan metode seperti *Systematic Layout Planning* (SLP), BLOCPLAN, CORELAP, ALDEP, dan CRAFT untuk mengoptimalkan efisiensi ruang dan mengurangi jarak perpindahan material. Adapun penelitian ini memiliki perbedaan dari sisi objek maupun pendekatan metode yang digunakan. Fokus penelitian terletak pada area *Cabinet Side UP* di PT Yamaha Indonesia yang termasuk dalam sektor manufaktur komponen alat musik. Penelitian ini menggabungkan metode SLP untuk merancang *layout* awal berdasarkan hubungan aktivitas dan kebutuhan luas area, kemudian disempurnakan menggunakan CORELAP untuk mengevaluasi dan menentukan letak antar stasiun kerja berdasarkan hubungan kedekatannya. Kombinasi dua metode ini diharapkan mampu menghasilkan tata letak yang lebih efisien dibandingkan kondisi eksisting, serta mendukung peningkatan produktivitas dan efektivitas alur kerja di perusahaan.

Tabel 2. 1 *State of Arts*

No	Penulis, tahun	Objek (Industri)				Metode				
		Manu-faktur	Makanan	Lain-nya	SLP	BLOC-PLAN	CORE-LAP	CRAFT	ALDEP	Lain-nya
1	(Amal & Mahbubah, 2022)	√				√				√
2	(Gunanti et al., 2021)		√			√	√			
3	(Muharni et al., 2022)	√				√				√
4	(Widi Rahayu et al., 2020)			√		√				√
5	(Chandra Yunanto et al., 2020)		√						√	
6	(Sari et al., 2023)		√					√		√
7	(Badharinath et al., 2024)	√			√					
8	(Nabila et al., 2022)	√						√		
9	(Brás & Moura, 2021)	√			√					√
10	(Dresanala et al., 2023)	√			√					√
11	(Khariwal et al., 2021)			√						√
13	(Yulia & Cahyana, 2022)	√			√	√				
14	(İnce & Taşdemir, 2024)	√							√	

No	Penulis, tahun	Objek (Industri)			Metode					
		Manu-faktur	Makanan	Lain-nya	SLP	BLOC-PLAN	CORE-LAP	CRAFT	ALDEP	Lain-nya
15	(Pałubicki et al., 2020)	√				√				√
16	Usulan	√			√		√			

2.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah teori yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan landasan teori yang akan digunakan dalam penelitian ini:

2.2.1 Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone*, atau disebut juga diagram Ishikawa, alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab dari suatu masalah dengan mengelompokkannya ke dalam kategori tertentu. Bentuknya menyerupai tulang ikan, di mana tulang punggung menggambarkan urutan kejadian, dan tulang-tulang samping menunjukkan kategori penyebab. Kategori umum yang digunakan antara lain (Latino et al., 2011):

- 6M: Manajemen, Manusia, Metode, Mesin, Material, Pengukuran
- 4P: Tempat, Prosedur, Orang, Kebijakan
- 4S: Lingkungan, Pemasok, Sistem, Keterampilan

2.2.2 *Root Cause Analysis*

Root Cause Analysis (RCA) merupakan suatu metode analisis yang dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi penyebab utama (*root cause*) dari suatu masalah, kegagalan, atau kejadian yang tidak diinginkan. Tujuan utama dari RCA adalah untuk mencegah terulangnya masalah serupa melalui tindakan perbaikan yang tepat dan berkelanjutan. Dalam penerapannya, RCA tidak hanya mengidentifikasi gejala atau akibat, tetapi menelusuri penyebab yang mendasar yang dapat berasal dari faktor teknis (fisik), manusia, maupun sistemik (laten). Proses RCA dilakukan secara terstruktur melalui pengumpulan data, analisis sebab-akibat, serta verifikasi penyebab berdasarkan bukti faktual (Latino et al., 2011).

2.2.3 *Risk Priority Number* (RPN)

Risk Priority Number (RPN) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas risiko dari suatu mode kegagalan. Nilai ini dihitung berdasarkan hasil perkalian dari tiga faktor utama, yaitu *occurrence* (O) atau tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan, *severity* (S) atau tingkat keparahan dampak kegagalan, dan *detection* (D) atau kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum sampai ke pengguna. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin besar pula tingkat risiko yang dimiliki suatu mode kegagalan, sehingga perlu mendapatkan prioritas lebih tinggi dalam penanganan atau perbaikan (Wang et al., 2009). Kriteria tiap faktor disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Kriteria *Severity* (S)
Sumber: Wang et al. (2009)

Ranking	**Dampak**	**Dampak *Severity***
10	Bahaya tanpa peringatan	Tingkat keparahan sangat tinggi tanpa peringatan
9	Bahaya dengan peringatan	Tingkat keparahan sangat tinggi dengan peringatan
8	Sangat tinggi	Kehilangan fungsi utama (sarana tidak beroperasi, tidak mempengaruhi keselamatan sarana)
7	Tinggi	Penurunan fungsi utama (sarana beroperasi, tapi mengurangi level performansi)
6	Sedang	Kehilangan fungsi utama (sarana beroperasi, kenyamanan fasilitas tidak berfungsi)
5	Rendah	Penurunan fungsi sekunder (sarana beroperasi, mengurangi performansi fungsi kenyamanan fasilitas)
4	Sangat rendah	Barang tidak sesuai, terdengar suara/tampilan menyimpang, diketahui hampir semua pelanggan (>75%)
3	Kecil	Barang tidak sesuai, terdengar suara/tampilan menyimpang, diketahui >50% pelanggan
2	Sangat kecil	Barang tidak sesuai, terdengar suara/tampilan menyimpang, diketahui >25% pelanggan
1	Tidak ada	Tidak ada pengaruh

Tabel 2. 3 Kriteria *Occurence* (O)
Sumber: Wang et al. (2009)

Ranking	**Kriteria**	***Failure Probability***
10	Sangat tinggi (VH): Kesalahan tidak dapat dihindari	1 : 2
9	Tinggi (H): Kesalahan yang terjadi berulang	1 : 3
8	Tinggi (H): Kesalahan yang terjadi berulang	1 : 8
7	Sedang (M): Kesalahan kadang terjadi	1 : 20
6	Sedang (M): Kesalahan kadang terjadi	1 : 80
5	Sedang (M): Kesalahan kadang terjadi	1 : 400
4	Rendah (L): Kesalahan relatif sedikit	1 : 2.000
3	Rendah (L): Kesalahan relatif sedikit	1 : 15.000
2	Rendah (L): Kesalahan relatif sedikit	1 : 150.000
1	Kecil (R): Kesalahan tidak mungkin terjadi	1 : 1.500.000

Tabel 2. 4 Kriteria *Detection* (D)
Sumber: Wang et al. (2009)

Ranking	**Kemungkinan Deteksi**	**Kriteria**
10	Hampir tidak mungkin (AU)	Tidak dapat dideteksi/dianalisis

Ranking	Kemungkinan Deteksi	Kriteria
9	Sangat kecil (VR)	Sangat kecil kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
8	Kecil (R)	Kecil kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
7	Sangat rendah (VL)	Sangat rendah kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
6	Rendah (L)	Rendah kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
5	Sedang (M)	Sedang kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
4	Cukup tinggi (MH)	Cukup tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
3	Tinggi (H)	Tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
2	Sangat tinggi (VH)	Sangat tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan
1	Hampir pasti (AC)	Dapat mendeteksi kesalahan

2.2.4 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas adalah proses mengatur posisi mesin, peralatan, area kerja, aliran material, serta tenaga kerja di dalam pabrik agar proses produksi menjadi lebih efisien. *Manufacturing Facilities Design* merupakan pengorganisasian aset fisik perusahaan untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya seperti manusia, material, mesin, dan energi secara efektif. *Layout* atau tata letak adalah hasil akhir dari proses perancangan fasilitas. *Layout* mencerminkan penempatan fisik dari mesin produksi, workstation, alur material, dan area pendukung lainnya. Tata letak ini sangat memengaruhi efisiensi operasional, keselamatan kerja, dan biaya produksi (Stephens & Meyers, 2013).

Tujuan utama dari perancangan tata letak menurut Stephens & Meyers (2013)antara lain:

- Mengurangi biaya perpindahan material
- Mempercepat proses produksi
- Menghemat ruang dan energi
- Meningkatkan kenyamanan serta keselamatan kerja
- Menyediakan fleksibilitas untuk perubahan di masa depan

2.2.5 Prinsip-prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik

Dalam perencanaan tata letak pabrik terdapat enam prinsip dasar, yaitu (Aristriyana & Salim, 2023):

1. Integrasi secara menyeluruh semua faktor yang mempengaruhi faktor produksi.
2. Jarak perpindahan bahan diusahakan seminimal mungkin.
3. Aliran kerja berlangsung secara normal.
4. Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
5. Kepuasan kerja dan rasa aman bagi pekerja dijaga sebaik-baiknya.
6. Pengaturan tata letak harus fleksibel.

2.2.6 *Material Handling*

Material handling adalah proses memindahkan material ke tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam jumlah dan urutan yang tepat, serta dalam kondisi yang sesuai, dengan tujuan mengurangi biaya produksi. Menurut American Society of Mechanical Engineers (ASME), *material handling* mencakup seni dan ilmu memindahkan, mengemas, dan menyimpan bahan dalam berbagai bentuk. Lima prinsip utama dalam material handling meliputi (Stephens & Meyers, 2013):

- Pergerakan, memindahkan material dengan efisien dan aman.
- Jumlah, menentukan volume material yang dipindahkan per siklus.
- Waktu, mengatur kecepatan aliran material agar *lead time* minimal.
- Ruang, mengelola area untuk alat dan tempat staging material.
- Kontrol, melacak dan mengelola material dengan sistem seperti *barcode*.

Material handling sangat berpengaruh terhadap tata letak fasilitas, efisiensi kerja, serta keselamatan kerja. Kegiatan ini menyumbang sekitar 50% biaya operasional di industri manufaktur, sehingga perlu dirancang secara hati-hati dengan memperhatikan aspek biaya dan keselamatan.

2.2.7 *Systematic Layout Planning* (SLP)

Systematic Layout Planning (SLP) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas berdasarkan hubungan kedekatan antar aktivitas dan kebutuhan aliran material, informasi, serta tenaga kerja. Menurut Purnomo (2004), SLP membantu perancang dalam mengorganisasi ruang secara efisien dengan mempertimbangkan berbagai

aspek seperti frekuensi interaksi antar departemen, kebutuhan luas area, serta bentuk bangunan yang tersedia. *Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan alat mengambil keputusan berdasarkan tingkat kedekatan yang diinginkan antar departemen dalam proses perancangan tata letak fasilitas (Gölcük et al., 2022). Hubungan antar fasilitas sering ditafsirkan sebagai persyaratan kedekatan. Jika ada dua mesin/fasilitas memiliki hubungan yang kuat maka mesin/fasilitas tersebut perlu diletakkan berdekatan dan sebaliknya.

Nilai hubungan kedekatan ditentukan berdasarkan derajat kedekatan sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Kode *Activity Relationship Chart* (ARC)
Sumber: Purnomo (2004)

Kode	Warna	Derajat Kedekatan
A	Merah	Mutlak Perlu, berdekatan
E	Orange	Sangat Penting, berdekatan
I	Hijau Muda	Penting, berdampingan
O	Biru Muda	Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah
U	Cokelat	Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun
X	Kuning	Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan

Sementara itu, *Activity Relationship Diagram* (ARD) merupakan representasi visual dari ARC dalam bentuk diagram yang menggambarkan aktivitas sebagai elemen grafis (seperti kotak atau lingkaran), dihubungkan dengan garis yang menunjukkan tingkat kedekatan tersebut. ARD digunakan untuk membantu memvisualisasikan relasi spasial antar aktivitas sebelum menyusun alternatif tata letak dalam bentuk blok diagram.

2.2.8 *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP)

CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) merupakan algoritma yang dikembangkan oleh Robert C. Lee dan Moore pada tahun 1967 untuk merancang tata letak fasilitas berdasarkan *Total Closeness Rating* (TCR). TCR dihitung dari penjumlahan bobot hubungan antar departemen atau mesin yang diperoleh melalui diagram hubungan (Laosiritaworn et al., 2020). CORELAP menghasilkan urutan tata letak awal yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan blok diagram tata letak fasilitas secara efisien. Proses penempatan dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan hubungan terhadap departemen yang telah ditempatkan sebelumnya. Dengan demikian, CORELAP membantu mempercepat proses perancangan *layout* yang berbasis pada kedekatan fungsional antar aktivitas (Purnomo, 2004).

2.2.9 5S

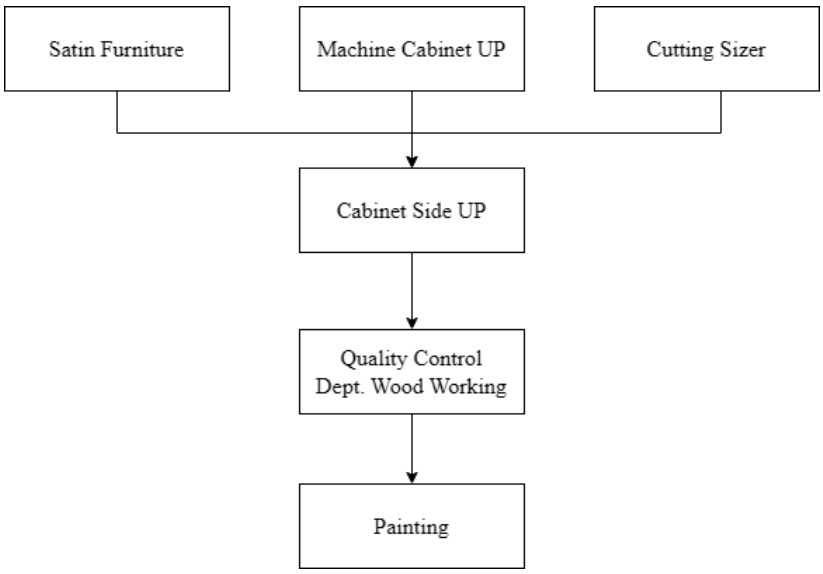
Peningkatan kondisi lingkungan kerja dapat dilakukan melalui penerapan metode 5S, yaitu pendekatan manajemen berbasis kebersihan, keteraturan, dan disiplin kerja. Metode ini dinilai efektif karena mudah diterapkan dan mendorong keterlibatan seluruh pekerja. Keberhasilan perbaikan lingkungan kerja sangat bergantung pada konsistensi penerapan 5S, yang secara umum mencakup lima langkah utama, yaitu:

- *Seiri* (Ringkas) – memilah barang yang tidak diperlukan agar area kerja tetap lapang dan efisien
- *Seiton* (Rapi) – menata barang secara sistematis agar mudah ditemukan dan digunakan
- *Seiso* (Resik) – menjaga kebersihan lingkungan kerja melalui pembersihan rutin
- *Seiketsu* (Rawat) – mempertahankan standar kebersihan dan keteraturan yang telah dicapai
- *Shitsuke* (Disiplin) – membentuk kebiasaan kerja yang tertib dan konsisten melalui pembiasaan terhadap aturan yang berlaku

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah tata letak fasilitas area kerja kelompok *Cabinet Side UP*, Departemen *Wood Working*, PT. Yamaha Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri Pulogadung, Jl. Rawagelam I No.5, RT.5/RW9, Jatinegara, Cakung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 13930, Indonesia. Kelompok kerja *Cabinet Side UP* memiliki alur produksi sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Proses Produksi *Cabinet Side UP*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

Proses produksi pada kelompok *Cabinet Side UP* dimulai dari beberapa kelompok sesuai dengan kabinet yang dikerjakan sebelumnya meliputi kelompok Cutting Sizer, Machine Cabinet UP, dan Satin Furniture, lalu memasuki proses *press* antara kabinet dengan *backer sheet* menggunakan mesin *Rotary Press*. Setelah itu, sisa *backer sheet* yang menempel dihilangkan dengan mesin *Edge Former*. Kemudian, produk tersebut diproses QC *Wood Working* dan dikirimkan ke Departemen *Painting*.

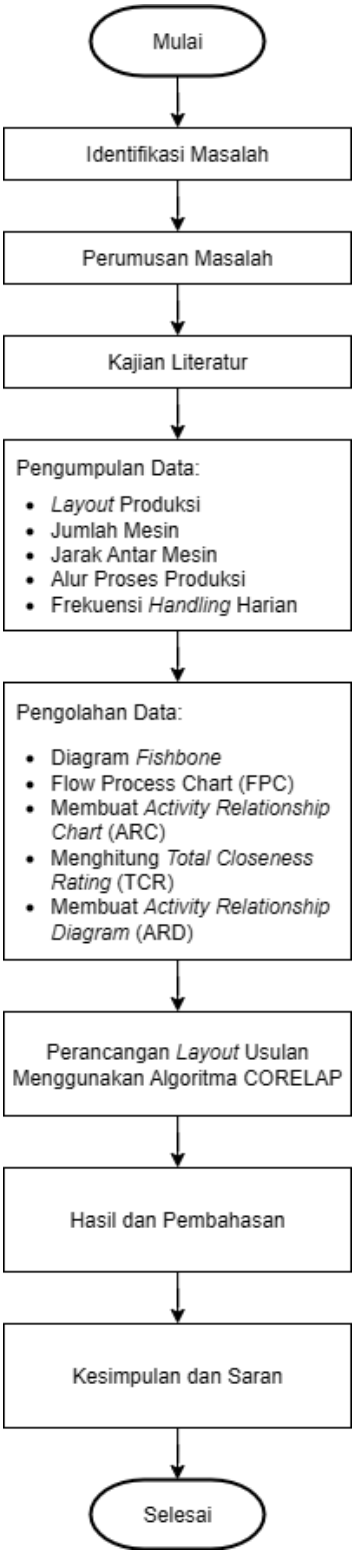
3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini merupakan pihak-pihak yang memiliki keterlibatan langsung dalam proses kerja pada area *Cabinet Side UP* PT. Yamaha Indonesia, meliputi *foreman*

Cabinet Side UP, *leader Cabinet Side UP*, operator *Cabinet Side UP*, serta staf *Production Engineering*.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian berfungsi sebagai panduan sistematis yang memastikan setiap langkah penelitian dilaksanakan dengan teratur dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun alur dari penelitian ini tertuang dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

Berikut penjelasan alur penelitian berdasarkan diagram alur di atas:

1. Mulai

Pada penelitian ini dilakukan observasi pada perusahaan PT. Yamaha Indonesia, khususnya pada bagian *Cabinet Side UP* terkait tata letak fasilitas, aktivitas perpindahan material, dan aktivitas bersih-bersih lingkungan area kerja.

2. Identifikasi Masalah

   Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di area produksi *Cabinet Side UP* PT. Yamaha Indonesia yang disebabkan oleh jarak perpindahan material yang terlalu jauh.

3. Perumusan Masalah

   Berdasarkan hasil observasi, permasalahan utama dalam penelitian ini dirumuskan sebagai upaya untuk merancang tata letak usulan yang lebih efisien dengan memanfaatkan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*), guna menurunkan jarak perpindahan material. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain *layout* alternatif yang mampu meminimalisir waktu *material handling* di area produksi.

4. Kajian Literatur

   Mengumpulkan teori, metode, dan penelitian terdahulu yang relevan, termasuk konsep tentang analisis akar permasalahan, tata letak fasilitas, *material handling*, dan algoritma CORELAP.

5. Pengumpulan Data

   Mengumpulkan data-data penting yang dibutuhkan dalam analisis tata letak, meliputi:

   - *Layout* produksi saat ini
   - Jumlah dan jenis mesin
   - Jarak antar mesin
   - Alur proses produksi
   - Frekuensi *Handling* Harian

6. Pengolahan Data

   Tahapan analisis data untuk memahami hubungan antar aktivitas dan kebutuhan ruang:

   - Menganalisis akar permasalahan menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengetahui penyebab tingginya margin kerja.
   - Menyusun *Flow Process Chart* (FPC) untuk melihat alur proses.

- Membuat *Activity Relationship Chart* (ARC) yang menggambarkan kedekatan hubungan antar aktivitas.
- Menghitung *Total Closeness Rating* (TCR) sebagai dasar evaluasi hubungan kedekatan.
- Menyusun *Activity Relationship Diagram* (ARD) sebagai visualisasi hubungan antar aktivitas dalam bentuk tata letak.

7. Perancangan *Layout* Usulan Menggunakan Algoritma CORELAP

   Menyusun tata letak alternatif menggunakan algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) untuk mendapatkan *layout* yang lebih efisien berdasarkan data yang telah diolah.
8. Hasil dan Pembahasan

   Menyajikan *layout* usulan, membandingkannya dengan *layout* eksisting, dan menganalisis hasil perbandingan dari segi efisiensi jarak dan waktu.
9. Kesimpulan dan Saran

   Merangkum hasil penelitian dan memberikan rekomendasi perbaikan *layout* serta saran untuk implementasi atau penelitian selanjutnya.
10. Selesai

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

   Observasi dilakukan secara langsung di area kerja *Cabinet Side UP* untuk mengamati kondisi aktual tata letak fasilitas, pola aliran material, aktivitas kerja, dan data waktu, serta kondisi kebersihan area kerja.
2. Wawancara

   Wawancara dilakukan dengan pihak pimpinan lapangan dan operator kerja guna menggali informasi mengenai kendala dalam proses kerja, kebutuhan ruang, data daftar mesin, data daftar kabinet yang diproduksi, serta usulan alur material.
3. Data Historis

Data historis dikumpulkan dari dokumen perusahaan, seperti *layout* awal, data *schedule* produksi, dan data efisiensi. Data ini digunakan untuk menganalisis kondisi sebelum perancangan ulang tata letak dilakukan.

4. Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan dengan meninjau berbagai referensi ilmiah terkait metode perancangan tata letak fasilitas, seperti *Systematic Layout Planning* (SLP), *Activity Relationship Chart* (ARC), dan algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*). Selain itu, terdapat studi mengenai RCA dengan diagram *Fishbone* untuk mengetahui penyebab tingginya margin kerja. Studi-studi tersebut bertujuan untuk memperkuat landasan teoritis dan metodologis penelitian.

3.5 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan untuk mendukung proses analisis dan perancangan tata letak fasilitas produksi. Adapun variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. *Layout* Area Produksi

   Layout produksi merupakan variabel yang menunjukkan luas dan bentuk area yang tersedia untuk penempatan mesin dan fasilitas pendukung, yang memengaruhi efisiensi alur proses produksi.

2. Jumlah Mesin Produksi

   Jumlah mesin produksi merupakan variabel yang menunjukkan total unit mesin yang digunakan dalam proses produksi, yang berpengaruh terhadap kebutuhan ruang dan perencanaan alur kerja.

3. Jenis Mesin

   Jenis mesin merupakan variabel yang menjelaskan kombinasi mesin yang digunakan untuk memproduksi suatu produk tertentu sesuai dengan urutan proses produksinya.

4. Jarak

   Jarak adalah variabel yang menunjukkan panjang perpindahan material dari satu mesin ke mesin lainnya, yang memengaruhi efisiensi waktu *material handling* dalam proses produksi.

5. Frekuensi *Handling* Harian

Frekuensi *handling* harian digunakan untuk mengestimasikan seberapa sering operator melakukan *handling*, sehingga dapat dihitung total waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *handling* dalam satu hari..

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* PT. Yamaha Indonesia dengan melakukan observasi lapangan dan wawancaran untuk mendapatkan data terkait *Flow Process Chart* (FPC), *layout* awal, aliran *material handling*, jumlah mesin, dan jarak antar mesin.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Yamaha Indonesia merupakan perusahaan manufaktur alat musik asal Jepang yang didirikan pada 27 Juni 1974 oleh Mr. Genichi Kawakami dan merupakan bagian dari Yamaha Music Group. Saat ini, PT. Yamaha Indonesia memfokuskan produksinya pada piano berbahan dasar kayu yang didistribusikan ke pasar domestik maupun internasional, termasuk Asia, Eropa, dan Amerika. Produk utama yang dihasilkan terdiri dari dua jenis, yaitu *Upright Piano* (UP) dengan model B1, B2, B3, U1J, P116, P121, dan P22 SE dan *Grand Piano* (GP) dengan model GB dan GN2. Kedua jenis produk tersebut tersedia dalam berbagai pilihan warna seperti *Polished Walnut* (PW), *Polished White* (PWH), *Polished Ebony* (PE), *dan Polished Mahogany* (PM). Selain memproduksi piano jadi, perusahaan ini juga memproduksi komponen tertentu, seperti *UP Part* untuk diekspor.

Proses bisnis adalah aktivitas atau rangkaian aktivitas dalam organisasi yang bertujuan untuk mencapai target tertentu secara efektif dan efisien. Proses ini merupakan aset penting yang perlu dipahami dan dikelola dengan baik (Cozgarea & Cozgarea, 2013). Proses produksi adalah suatu kegiatan yang menggabungkan berbagai faktor produksi yang ada dalam upaya menciptakan suatu produk, baik itu barang atau jasa yang memiliki manfaat bagi konsumen (Arwini, 2021).

Proses produksi pembuatan piano pada PT. Yamaha Indonesia terdiri dari berbagai macam mesin di tiap proses. Adapun tahapan dalam proses pembuatan piano meliputi:

1. *Wood Working*

   Proses ini melibatkan pengolahan material dasar berupa kayu, baik kayu solid maupun kayu olahan. Beberapa komponen menggunakan kayu solid, namun sebagian besar menggunakan kayu olahan. Jenis kayu olahan yang digunakan mencakup R/C *Plywood*, *Particle Board* (P/B), dan *Medium Density Fiberboard* (MDF). Material kayu ini diolah

melalui tahapan pemotongan, kemudian dibentuk sesuai kebutuhan, lalu pelapisan dengan *backer* atau *veneer*. Pada tahap pelapisan inilah kelompok kerja *Cabinet Side UP* menjalankan proses produksinya dengan cara mengepres *backer sheet*. Pelapisan ini berfungsi menjaga mutu kabinet karena dapat mencegah kelembaban yang berpotensi menyebabkan pelengkungan dan perubahan dimensi kayu. Kayu yang digunakan harus memiliki tingkat kekeringan (*moisture content*/MC) sebesar 6–7%. Setelah itu, material yang telah selesai diproses akan melalui tahap *quality control* sebelum dikirimkan ke departemen berikutnya.

2. *Painting*

   Tahap pengecatan dilakukan pada komponen atau kabinet piano yang telah dibuat. Setiap kabinet dicat sesuai dengan tipe dan model masing-masing. Setelah pengecatan, dilakukan proses *sanding* dan *buffing* untuk menghaluskan permukaan serta memberikan efek kilap pada lapisan cat.

3. *Assembly*

   Pada tahap ini, berbagai komponen piano dirakit dan disusun sesuai dengan model dan jenisnya hingga menjadi satu unit piano utuh.

4. *Finishing*

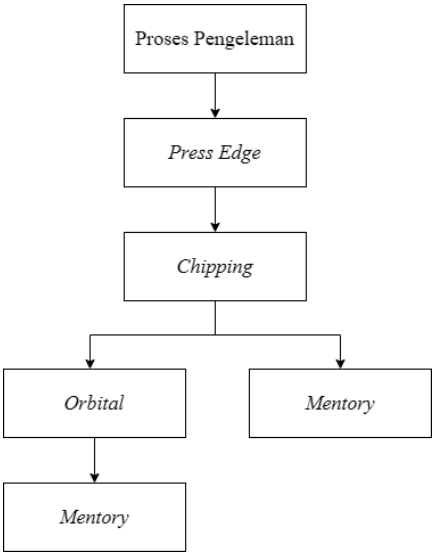
   Piano yang telah dirakit diuji coba untuk memastikan kualitas sesuai dengan standar produksi. Uji coba meliputi pengecekan suara yang dihasilkan serta penyesuaian agar menghasilkan kualitas suara yang optimal. Seluruh proses ini diawasi melalui tahapan *Quality Control* (QC).

5. *Packing*

   Tahap akhir adalah proses pengemasan, di mana piano yang telah selesai diproduksi dikemas dengan label jenis produk dan tujuan pengirimannya. Proses ini bertujuan untuk memastikan keamanan produk selama pengiriman.

4.1.2 Deskripsi Rincian Kerja

Rincian proses merupakan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan oleh operator sesuai dengan jadwal dan tanggung jawab tugas pada kelompok kerja terkait. Bagan di bawah ini menunjukkan alur proses kerja pada kerja kelompok *Cabinet Side UP*:



Gambar 4. 1 Alur Proses Kerja *Cabinet Side UP*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

Mengacu pada gambar di atas, tahapan proses kerja dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses Pengeleman

   Proses pengeleman dilakukan dengan mengaplikasikan lem jenis *koyo bond* untuk kabinet *side board*, serta lem jenis *koni bond* untuk kabinet *side arm, side base*, dan *leg*, serta lem jenis pada permukaan *backer sheet* menggunakan mesin *Glue Spreader*. Mesin ini memastikan penyebaran lem merata untuk mendukung proses *press* yang optimal.

2. *Press Edge*

   Selanjutnya, merupakan proses inti dari kelompok *Cabinet Side UP*, yakni proses *Press Edge* yang meliput *Press* Lurus, Press Bawah, dan *Press* R. Mesin *Rotary Press* merupakan mesin yang terdiri dari empat meja berbeda-beda yang digunakan untuk proses pengepresan kabinet panel atau kabinet lainnya.

3. *Chipping*

   Setelahnya, dilakukan proses *Chipping* yang merupakan proses pembersihan sisa *backer* pada kabinet setelah proses pengepresan. Proses ini dapat dilakukan menggunakan Mesin *Edge Former* untuk seluruh kabinet yang diproduksi.

4. *Orbital*

   Kemudian, terdapat proses *Orbital* menggunakan *Hand Orbital* ini berfungsi untuk menghaluskan permukaan kabinet, terutama pada coakan kabinet *side arm* dan *side base*.

5. *Mentory*

Terakhir, proses *Mentory* merupakan proses pembentukan sudut R pada kabinet-kabinet yang diproduksi kelompok *Cabinet Side UP* menggunakan mesin *Hand Trimmer*. namun, hal tersebut tidak berlaku untuk kabinet *Side Board* karena telah melewati proses *Mentory* pada mesin *Edge Former Side Board (Oneway)* yang merupakan *edge former* yang dimodifikasi.

4.1.3 Jenis Mesin

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (2016), mesin didefinisikan sebagai alat untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau motor penggerak, menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam. Tabel berikut menampilkan mesin-mesin yang digunakan dalam produksi kerja kelompok *Cabinet Side UP*:

Tabel 4. 1 Daftar Mesin
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

No	Nama Mesin	Fungsi
1	*Glue Spreader*	Untuk mengaplikasikan lem secara merata pada permukaan *backer sheet*
2	*Rotary Press*	Untuk melakukan *press* antara *backer sheet* dengan tepian kabinet
3	*Edge Former*	Untuk memotong sisa *backer sheet* dan merapikan bagian tepi kabinet sesuai standar
4	*Edge Sander*	Untuk menghaluskan sisa potongan *backer sheet* kabinet *side arm* setelah proses *Edge Former*
5	*Band Saw*	Untuk memotong *backer sheet* pada kabinet *leg* setelah *Press* Lurus dilakukan
6	*Table Circular Saw*	Untuk memotong dimensi ukuran panjang dan sisa *backer sheet* pada kabinet *side base* dan *leg*
7	*Hand Orbital*	Untuk proses penghalusan permukaan kabinet *side arm*
8	*Hand Trimmer*	Untuk membuat sudut R pada tepian kabinet

4.1.4 *Flow Process Chart* (FPC)

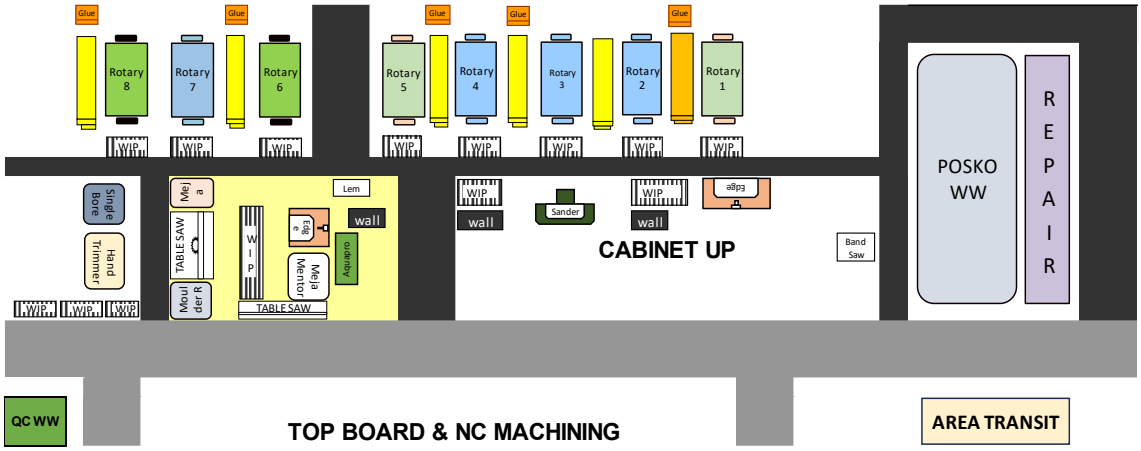
Flow Process Chart (FPC) merupakan alat yang paling umum digunakan dalam perancangan tata letak karena didasarkan pada urutan proses kerja. FPC menyajikan gambaran lengkap mengenai jalannya operasi dan menganalisis aliran material selama proses produksi suatu produk (Gozali et al., 2020). Gambar di bawah ini merupakan salah satu contoh FPC untuk kabinet *leg* pada model B3 yang diproduksi oleh *Cabinet Side UP*:

No	Isi Pekerjaan	Simbol					Langkah	Waktu
		Kerja	Handling	Inspeksi	Diam	Simpan		
		○	⇨	◇	D	▽		
	1. Press R							
1	Ambil kabinet dari rak							0.02
2	Meletakan kabinet pada rotary							0.05
3	Mengambil backer							0.03
4	Melapisi backer dengan lem dengan glue spreader							0.38
5	Menempelkan backer pada Leg							0.20
6	Mengatur kabinet pada jig untuk press R							0.13
7	Menekan tombol press untuk press kabinet							0.02
8	Memutar Rotary ke sisi muka lain							0.05
9	Press backer pada cabinet							2.90
10	Menekan tombol press untuk melepaskan kabinet							0.13
11	Mengambil kabinet dari rotary							0.05
12	Meletakkan kabinet pada rak							0.03
13	Mengirim rak menuju proses selanjutnya						8	0.12
	2. Edge Former R							
14	Mengambil kabinet dari rak							0.02
15	Meletakkan kabinet pada meja Edge Former							0.02
16	Memotong sisa backer sisi tepi							0.12
17	Mengambil alat nomi							0.02
18	Proses nomi sisa potongan edge former							0.15
19	Mengambil kabinet dari meja edge former							0.02
20	Meletakkan kabinet pada rak							0.02
21	Mengirim rak menuju proses selanjutnya						12	0.17
	3. Sanding Sisi Samping							
22	Mengambil kabinet dari rak							0.02
23	Meletakkan kabinet pada Edge Sander							0.02
24	Mengahaluskan sisi samping leg							0.07
25	Mengambil kabinet dari Edge Sander							0.02
26	Meletakkan kabinet pada rak							0.05
27	Mengirim rak menuju proses selanjutnya						12	0.17
	4. Press Samping							
28	Mengambil backer							0.03
29	Melapisi backer dengan lem dengan glue spreader							0.38
30	Membawa backer ke mesin rotary						8	0.12
31	Ambil kabinet dari rak							0.02
32	Meletakan kabinet pada rotary							0.05
33	Mengatur kabinet pada jig							0.13
34	Menempelkan backer pada Leg							0.13
35	Menekan tombol press untuk press kabinet							0.02
36	Press backer pada cabinet							2.90
37	Menekan tombol press untuk melepaskan kabinet							0.02
38	Mengambil kabinet dari rotary							0.02
39	Meletakkan kabinet pada rak							0.07
40	Mengirim rak menuju proses selanjutnya						5	0.07
	5. Band Saw							
41	Mengambil kabinet dari rak							0.02
42	Meletakkan kabinet pada band saw							0.02
43	Memotong backer							0.02
44	Mengambil kabinet dari Band Saw							0.02
45	Meletakkan kabinet pada rak							0.02
46	Mengirim rak menuju proses selanjutnya						8	0.12
	7. Chipping							
47	Mengambil kabinet dari rak							0.02
48	Meletakkan kabinet pada meja chipping							0.02
49	Merapikan sisi tepi backer							0.37
50	Meletakkan kabinet pada meja mentory							0.02
	8. Mentory							
51	Mengambil kabinet dari meja mentory							0.02
52	Menghaluskan permukaan kabinet							0.18
53	Meletakkan kabinet pada rak							0.03
54	Mengirim rak menuju proses selanjutnya							0.00
	Total	**46**	**8**	**0**	**0**	**0**	**53**	**9.67**

Gambar 4. 2 FPC *Leg* B3
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

4.1.5 *Layout* Awalan (*Before*)

Layout awalan merupakan susunan atau rancangan awal dari penempatan mesin, peralatan, dan area kerja dalam suatu fasilitas produksi sebelum dilakukan evaluasi atau perbaikan. Untuk *layout* awal dari kelompok *Cabinet Side UP* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 3 *Layout* Awal *Cabinet Side UP*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

Gambar di atas menunjukkan susunan awal mesin dan stasiun kerja seperti *Rotary Press, Glue Spreader, Edge Sander, Band Saw, Table Circular Saw*, dan area pendukung lainnya seperti QC, *repair*, dan area transit. Mesin-mesin *Rotary Press* tersusun sejajar di bagian atas, sedangkan peralatan kerja lainnya tersebar di area tengah tanpa pola aliran material yang terstruktur. *Layout* ini mencerminkan kondisi eksisting sebelum dilakukan evaluasi atau perbaikan. Beberapa kekurangan yang terlihat antara lain adalah jarak perpindahan material yang cukup jauh dan minimnya pengaturan aliran kerja yang efisien. Oleh karena itu, *layout* ini menjadi dasar untuk dilakukan analisis lebih lanjut dalam rangka mengurangi frekuensi aktivitas *handling* material.

4.1.6 Luas Area Kerja

Luas area kerja merupakan ruang yang digunakan operator untuk melakukan produksi *part-part upright piano.* Area ini mencakup ruang penempatan mesin, meja kerja, serta area gerak bagi operator selama menjalankan proses produksi. Rincian ukuran area kerja *Cabinet Side UP* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Luas Area Kerja
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024

No	Departemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m^2)
1	Area *Rotary Press* & *Glue Spreader*	12,30	1,75	21,53
2	*Edge Sander*	1,50	1,35	2,03
3	*Edge Former Side Board* (*Oneway*)	1,50	2,10	3,15
4	*Edge Former* 1	1,50	1,30	1,95
5	Meja *Mentory*	1,70	1,30	2,21
6	*Band Saw*	1,55	1,90	2,95
7	*Table Circular Saw Leg*	1,00	0,90	0,90
8	*Table Circular Saw Side Base*	1,00	0,90	0,90
9	Meja *Aquaproof*	1,40	0,70	0,98
10	Gelas Ukur Lem	1,50	0,60	0,90
11	Terminal Mini *Side Board*	2,10	2,70	5,67
12	Terminal Mini 1	2,00	2,80	5,60

Tabel di atas menyajikan dimensi dari masing-masing departemen pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* di PT. Yamaha Indonesia. Departemen dengan area terluas adalah Area *Rotary Press & Glue Spreader* seluas 21,53 m^2, sedangkan area terkecil adalah *Table Circular Saw Leg* dan *Side Base* masing-masing seluas 0,90 m^2. Sedangkan untuk luas lantai produksi kelompok *Cabinet Side UP* sendiri sekitar 84,40 m^2.

4.1.7 *Schedule* Produksi

Jadwal produksi atau *schedule* produksi merupakan elemen penting dalam perencanaan produksi karena menentukan penggunaan mesin, peralatan, tenaga kerja, serta kebutuhan material dan tahapan proses secara terstruktur (Puadah, 2020). Data *schedule* produksi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data pada bulan Oktober 2024, karena pelaksanaan kegiatan *work sampling* yang menjadi dasar analisis dilakukan pada bulan tersebut. Untuk hari kerja pada bulan Oktober 2024 sendiri adalah selama 19 hari. Adapun data *schedule* produksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data *Schedule* Produksi Harian Bulan Oktober 2024
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

No	Kabinet	Oktober 2024																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Side Arm R	57	25	50	0	0	0	40	36	43	31	0	0	0	44	48	33	0	0	0	0	54	11	51	25	0	0	0	42	49	28	31
2	Side Arm L	53	29	31	0	0	0	67	33	50	21	0	0	0	51	34	24	0	0	0	0	57	14	63	34	0	0	0	40	48	28	16
3	Side Board R	30	35	52	0	0	0	45	63	15	48	0	0	0	38	64	1	0	0	0	0	53	61	54	49	0	0	0	33	0	56	20
4	Side Board L	38	36	50	0	0	0	49	48	16	61	0	0	0	23	72	1	0	0	0	0	54	57	59	50	0	0	0	32	0	56	20
5	Pedal Rail	30	57	45	0	0	0	70	70	49	50	0	0	0	35	28	47	0	0	0	0	30	6	95	40	0	0	0	52	72	42	0
6	Side Base R	22	15	27	0	0	0	32	33	16	34	0	0	0	20	19	35	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	73	16	15	15
7	Side Base L	16	15	30	0	0	0	38	40	20	32	0	0	0	20	20	27	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	73	16	15	15
8	Leg R	21	23	35	0	0	0	1	2	16	32	0	0	0	26	33	31	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	70	52	57	33

No	Kabinet	Oktober 2024																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	Leg L	16	34	39	0	0	0	12	7	31	26	0	0	0	21	35	32	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	70	51	67	33

Tabel 4. 4 *Schedule* Produksi Bulan Oktober 2024
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

No	Kabinet	*Plan/month* (unit)	*Plan/day* (unit)
1	Leg L	515	27,11
2	Leg R	473	24,89
3	Pedal Rail	675	35,54
4	Side Arm L	693	36,47
5	Side Arm R	698	36,74
6	Side Base L	390	20,53
7	Side Base R	385	20,26
8	Side Board L	722	38,00
9	Side Board R	717	37,74

Berdasarkan tabel di atas, setiap jenis kabinet memiliki rencana produksi bulanan dan harian yang berbeda sesuai kebutuhan produksi. Komponen dengan frekuensi produksi harian tertinggi adalah Side Board L sebesar 38 unit per hari, diikuti oleh Side Board R sebesar 37,74 unit dan Side Arm R sebesar 36,74 unit. Sementara itu, komponen dengan jumlah produksi harian terendah adalah Side Base R sebesar 20,26 unit dan Side Base L sebesar 20,53 unit. Data ini digunakan untuk memperkirakan frekuensi aktivitas *material handling*, karena semakin tinggi volume produksi harian suatu kabinet, maka semakin besar pula intensitas perpindahan dan penanganannya di area kerja.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Faktor Penyebab

Berdasarkan hasil observasi, berikut merupakan rincian aktivitas paling dominan yang dilakukan oleh kelompok kerja berdasarkan hasil *work sampling*:

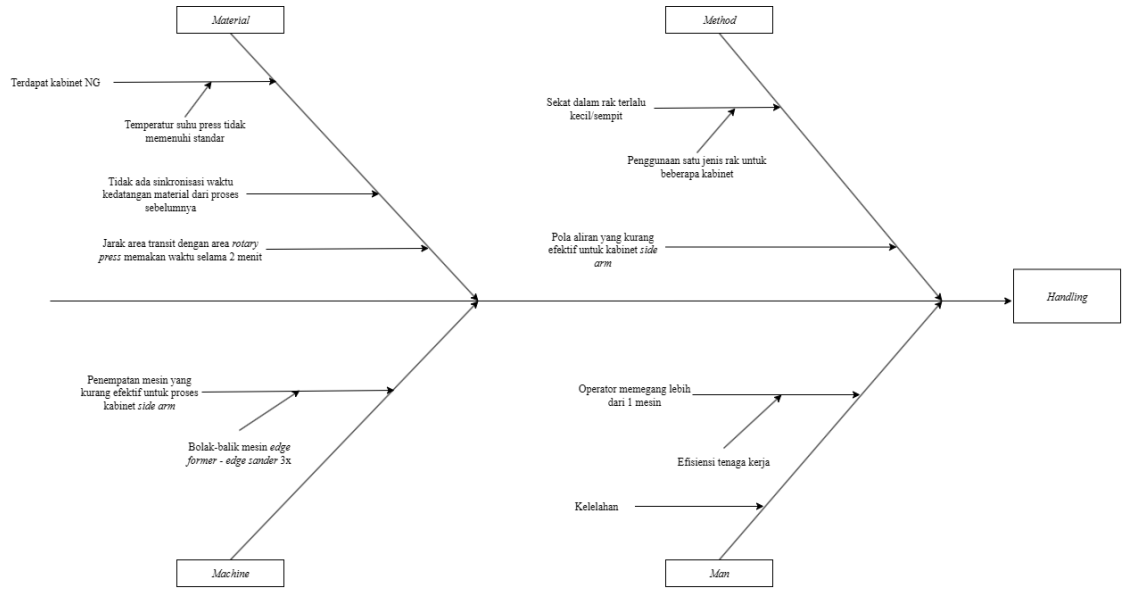
Tabel 4. 5 Aktivitas Dominan dari Hasil *Work Sampling*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

No	Jenis Margin	Aktivitas	%	Keterangan
1	Pekerjaan Tambahan	2.5 Mengambil dan Menyiapkan Lem	3,65%	Operator 28x atau selama 140 menit melakukan pengambilan dan pembuatan campuran lem untuk pengepresan *backer sheet*
		2.6 Mengecek Kondisi Kabinet	2,73%	Operator 21x atau selama 105 menit mengecek kondisi kabinet karena terdapat isu kabinet renggang
		2.4 Membersihkan Lem	1,69%	Waktu pembersihan lem pada mesin *Glue Spreader* cukup lama sekitar 10 menit

No	Jenis Margin	Aktivitas	%	Keterangan
2	Margin Pekerjaan	3.6 *Handling*	2,60%	Operator mengambil kabinet dari area transit depan posko maupun mengirim kabinet ke QC
3	Margin Lapangan	4.3 Pakai APD	1,95%	Operator memakai APD sebelum kerja, setelah makan siang, dan setelah dari toilet
		4.1 *Meeting* Pagi	1,04%	*Meeting* pagi dilakukan cukup lama, yaitu 10 menit
		4.5 Bersih-bersih Lingkungan	0,91%	Bersih-bersih lingkungan tercatat dilakukan selama 35 menit
4	Margin Hajat	5.1 Toilet	1,95%	Operator ke toilet sebanyak 15x atau selama 75 menit
5	Lainnya	6.1 Tidak Ada Ditempat	2,08%	Terdapat 3 operator yang meninggalkan *section* tanpa keterangan

Berdasarkan Tabel 4.5, aktivitas margin kerja dengan proporsi terbesar di kelompok *Cabinet Side UP* adalah mengambil dan menyiapkan lem sebesar 3,65%, diikuti oleh mengecek kondisi kabinet sebesar 2,73%, handling sebesar 2,60%, membersihkan lem sebesar 1,69%, memakai alat pelindung diri sebesar 1,95%, serta aktivitas lain seperti meeting pagi, bersih-bersih lingkungan, ke toilet, dan operator tidak berada di tempat yang masing-masing menyumbang sekitar 1–2%. Aktivitas mengambil dan menyiapkan lem sulit untuk diminimalkan karena berkaitan dengan penggunaan dua jenis lem dengan masa pakai campuran yang berbeda, sehingga tidak memungkinkan dilakukan perbaikan dalam waktu dekat. Oleh karena itu, fokus analisis diarahkan pada dua margin kerja tertinggi berikutnya, yaitu aktivitas *handling* dan bersih-bersih lingkungan. Untuk mengidentifikasi penyebab dari kedua aktivitas tersebut, dilakukan analisis menggunakan diagram *Fishbone,* dan selanjutnya ditentukan prioritas perbaikan berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN).

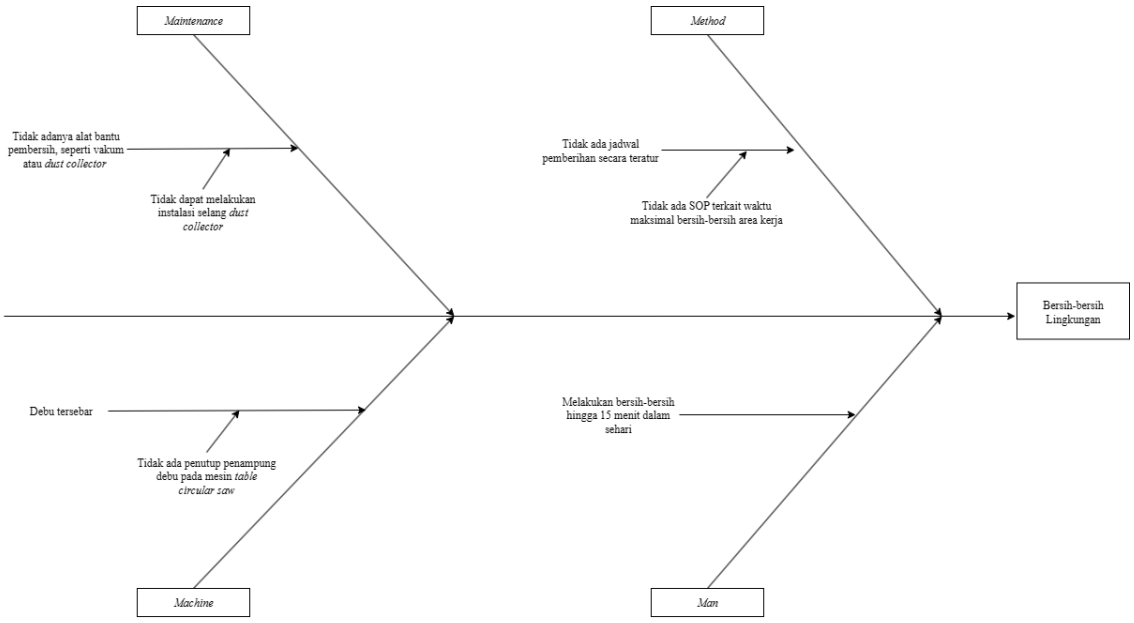
Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan operator, *leader*, serta *foreman* kelompok kerja *Cabinet Side UP*, dilakukan identifikasi terhadap penyebab tingginya margin kerja, khususnya pada aktivitas *handling* dan bersih-bersih lingkungan. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan diagram *Fishbone* untuk mengklasifikasikan penyebab berdasarkan kategori *Man, Machine, Method, Material*, dan *Maintenance*. Hasil klasifikasi disajikan dalam Gambar 4.4 dan 4.5.



Gambar 4. 4 Diagram *Fishbone* Aktivitas *Handling*

Mengacu pada gambar di atas, terdapat beberapa faktor penyebab yang teridentifikasi antara lain:

- ***Material***: Tidak terdapat sinkronisasi kedatangan material dari proses sebelumnya, keberadaan material NG (*Not Good*), serta suhu *press* yang tidak sesuai standar, yang menyebabkan waktu tunggu dan penanganan ulang.
- ***Machine***: Penempatan mesin, khususnya pada proses kabinet *side arm*, belum strategis dan menyebabkan operator harus berpindah tempat hingga tiga kali dalam satu siklus kerja.
- ***Method***: Pola aliran material yang belum efisien serta ukuran rak yang terlalu sempit mempersulit proses penanganan.
- ***Man***: Operator harus menangani lebih dari satu mesin dalam waktu bersamaan, yang meningkatkan beban kerja.



Gambar 4. 5 Diagram *Fishbone* Aktivitas Bersih-bersih Lingkungan

Pada aktivitas bersih-bersih lingkungan, faktor penyebab diklasifikasikan sebagai berikut:

- ***Maintenance***: Tidak tersedianya alat bantu seperti *vacuum cleaner* atau *dust collector*, serta terdapat kendala pada instalasi selang *dust collector*.
- ***Machine***: Mesin *Table Circular Saw Side Base* tidak dilengkapi dengan penutup penampung debu, sehingga debu tersebar ke area kerja.
- ***Method***: Tidak adanya SOP yang mengatur waktu maksimal pembersihan serta ketiadaan jadwal rutin harian menyebabkan durasi aktivitas bersih-bersih menjadi tidak terkendali.
- ***Man***: Operator diketahui menghabiskan waktu hingga 20 menit per hari untuk membersihkan area kerja secara manual.

Hasil klasifikasi ini menjadi dasar dalam tahap selanjutnya untuk menganalisis risiko dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan penilaian *Risk Priority Number* (RPN).

Risk Priority Number (RPN) digunakan untuk menilai dan memprioritaskan penyebab margin kerja tertinggi yang telah diidentifikasi sebelumnya melalui diagram *Fishbone*. RPN diperoleh dari hasil perkalian antara tiga parameter, yaitu:

- *Severity* (S) – tingkat keparahan dampak dari suatu masalah,
- *Occurrence* (O) – frekuensi atau kemungkinan terjadinya masalah,
- *Detection* (D) – tingkat kesulitan dalam mendeteksi masalah sebelum berdampak.

Rumus RPN dinyatakan sebagai:

$$\text{RPN} = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Berdasarkan wawancara dengan *foreman Cabinet Side UP*, hasil penilaian RPN untuk penyebab tingginya margin kerja *handling* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 6 Hasil *Risk Priority Number* Margin *Handling*

No	Penyebab	Kategori	S	O	D	RPN
1	Jarak area transit ke *Rotary Press* terlalu jauh	*Method*	6	6	6	216
2	Penempatan mesin tidak strategis (bolak-balik antar mesin)	*Machine*	6	5	6	180
3	Operator menangani lebih dari satu mesin	*Man*	5	5	5	125
4	Pola aliran material tidak efisien	*Method*	5	4	5	100
5	Desain rak penyimpanan terlalu sempit	*Method*	4	4	4	64
6	Tidak sinkronnya kedatangan material proses sebelumnya	*Material*	5	3	5	75
7	Adanya material NG (*Not Good*) butuh penanganan ulang	*Material*	4	4	5	80
8	Suhu mesin press tidak konsisten dan tidak sesuai standar	*Machine*	5	3	4	60

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai tertinggi berasal dari faktor jarak area transit ke *Rotary Press* yang terlalu jauh dengan RPN sebesar 216. Penyebab lainnya yang juga memiliki nilai RPN tinggi sebesar 180 adalah penempatan mesin yang tidak strategis dan beban kerja operator yang menangani lebih dari satu mesin dengan hasil RPN sebesar 125. Beberapa faktor lain seperti pola aliran material yang tidak efisien, penanganan ulang material NG, desain rak penyimpanan yang sempit, ketidaksinkronan pasokan material, serta ketidaksesuaian suhu mesin press, menunjukkan nilai RPN sedang hingga rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa penyebab dari berbagai kategori seperti *method*, *machine*, *man*, dan *material* secara bersamaan berkontribusi terhadap tingginya margin kerja, khususnya pada aktivitas *handling*. Sementara itu, hasil penilaian RPN untuk penyebab tingginya margin kerja bersih-bersih lingkungan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 7 Hasil *Risk Priority Number* Margin Bersih-bersih Lingkungan

No	Penyebab	Kategori	S	O	D	RPN
1	Tidak ada penutup debu pada mesin *Table Circular Saw*	*Machine*	6	5	6	180

No	Penyebab	Kategori	S	O	D	RPN
2	Tidak tersedianya alat bantu (*vacuum, dust collecto*r)	*Maintenance*	5	5	6	150
3	Tidak ada jadwal rutin harian pembersihan area kerja	*Method*	4	4	5	80
4	Operator menghabiskan waktu hingga 20 menit per hari untuk membersihkan	*Man*	4	3	4	48

Mengacu pada tabel di atas, penyebab dengan nilai tertinggi adalah tidak adanya penutup debu pada mesin *Table Circular Saw*, dengan nilai RPN sebesar 180. Faktor ini termasuk dalam kategori *machine* dan berdampak besar terhadap penyebaran debu di area kerja. Penyebab lain dengan nilai RPN tinggi adalah tidak tersedianya alat bantu seperti *vacuum* dan *dust collector*, yang termasuk dalam kategori *maintenance* dengan nilai RPN sebesar 150. Sementara itu, ketiadaan jadwal rutin harian pembersihan area kerja memiliki nilai RPN sebesar 80, dan aktivitas pembersihan oleh operator yang memakan waktu hingga 20 menit per hari memiliki nilai RPN sebesar 48. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa aspek teknis pada mesin serta keterbatasan fasilitas pembersihan merupakan faktor dominan yang memengaruhi tingginya margin kerja pada aktivitas bersih-bersih lingkungan.

4.2.2 Data *Systematic Layout Planning* (SLP)

4.2.2.1 *Activity Relationship Chart (ARC)*

Dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), digunakan sistem pengkodean yang disertai dengan warna dan tingkat kedekatan antar aktivitas. Setiap kode mewakili tingkat kebutuhan kedekatan geografis berdasarkan intensitas interaksi antar aktivitas kerja. Tabel berikut menyajikan penjelasan mengenai kode, warna, dan derajat kedekatan yang digunakan dalam analisis hubungan antar area kerja:

Tabel 4. 8 Kode Derajat Kedekatan
Sumber: Purnomo (2004)

Kode	Warna	Derajat Kedekatan
A	Merah	Mutlak Perlu, berdekatan
E	Orange	Sangat Penting, berdekatan
I	Hijau Muda	Penting, berdampingan
O	Biru Muda	Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah
U	Cokelat	Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun

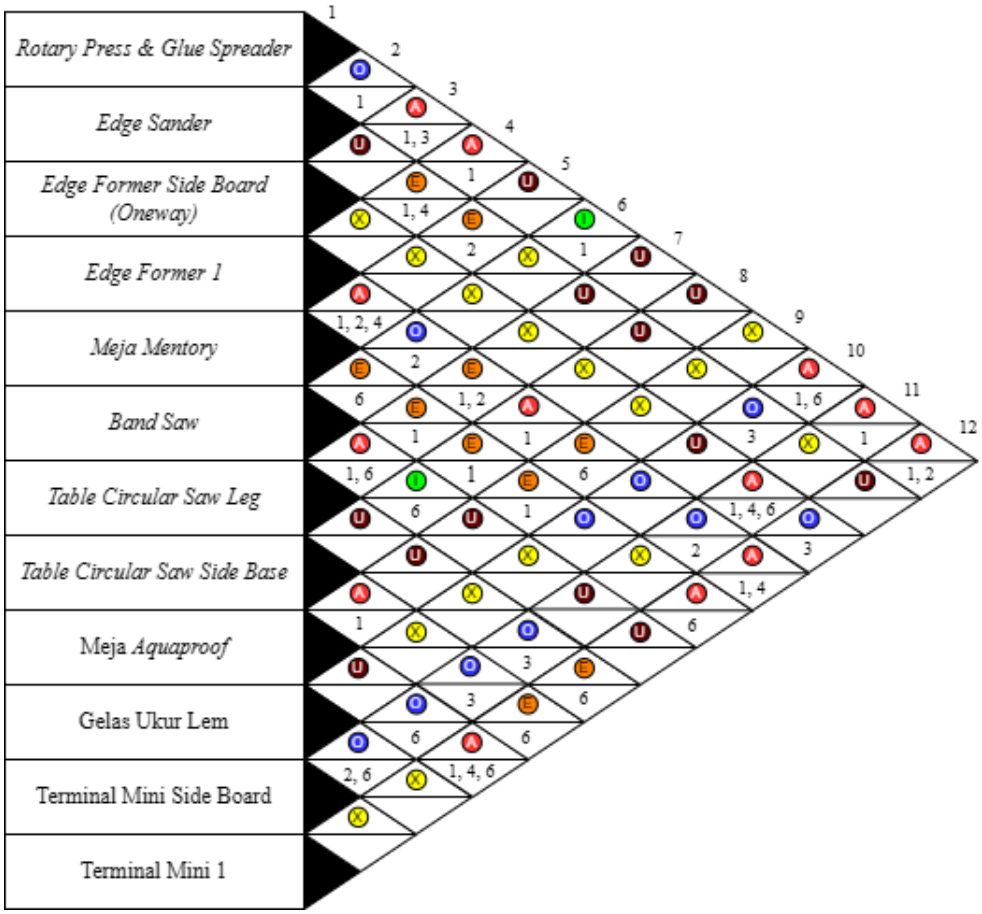
Kode	Warna	Derajat Kedekatan
X	Kuning	Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan

Pemetaan *Activity Relationship Chart* (ARC) digunakan untuk mengetahui tingkat keterkaitan antar area kerja yang mendukung kelancaran proses produksi pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* PT. Yamaha Indonesia. Melalui metode ini, hubungan antar aktivitas dianalisis berdasarkan intensitas interaksinya, sehingga dapat diketahui fasilitas mana yang sebaiknya ditempatkan berdekatan. Alasan keterkaitan antar proses ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 9 Kode Alasan Hubungan
Sumber: Purnomo (2004)

Kode	Alasan	Keterangan
1	Urutan aliran kerja	Menunjukkan bahwa dua fasilitas memiliki hubungan proses secara langsung, sehingga perlu ditempatkan berdekatan untuk mendukung kelancaran alur produksi.
2	Derajat hubungan kepegawaian	Mengindikasikan adanya keterkaitan organisasi atau pengawasan antar fasilitas, misalnya berada di bawah tanggung jawab atasan atau unit yang sama.
3	Kemudahan pengawasan	Fasilitas perlu berdekatan agar dapat diawasi secara langsung oleh pihak yang bertanggung jawab, demi memastikan kualitas dan kelancaran operasional.
4	Perpindahan alat/pegawai	Adanya kebutuhan untuk sering memindahkan alat atau pegawai antar fasilitas, sehingga penempatan yang berdekatan akan meningkatkan efisiensi.
5	Alat informasi dan komunikasi sama	Fasilitas menggunakan sistem informasi, perangkat komunikasi, atau dokumentasi yang sama, sehingga kedekatan lokasi mendukung koordinasi yang lebih baik.
6	Karyawan sama	Fasilitas menggunakan tenaga kerja yang sama atau saling berbagi personel, sehingga jarak yang dekat dapat menghemat waktu perpindahan dan meningkatkan produktivitas.
7	Bising, debu, bau tidak sedap	Fasilitas menghasilkan gangguan seperti kebisingan, debu, atau bau yang dapat mengganggu area lain, sehingga sebaiknya tidak ditempatkan berdekatan.

Pemetaan tata letak fasilitas di kelompok kerja *Cabinet Side UP* dilakukan dengan pendekatan *Activity Relationship Chart* (ARC). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan dan keterkaitan antar fasilitas guna mendukung efisiensi aliran kerja. Setiap fasilitas dinilai berdasarkan tingkat hubungan fungsionalnya, yang kemudian disusun dalam matriks hubungan secara diagonal. Gambar 4.6 menyajikan visualisasi hubungan antar fasilitas berdasarkan hasil pemetaan tersebut:



Gambar 4. 6 Hasil *Activity Relationship Chart* (ARC)

Mengacu pada Gambar 4.6, terlihat bahwa Area *Rotary Press* & *Glue Spreader* memiliki kode A dengan warna merah yang menunjukkan hubungan mutlak perlu didekatkan dengan *Edge Former Side Board* (*Oneway*), *Edge Former* 1, Gelas Ukur Lem, Terminal Mini *Side Board*, dan Terminal Mini 1 karena merupakan bagian dari urutan aliran kerja utama. Hubungan penting juga terjalin dengan *Band Saw* yang berfungsi sebagai tahap pemotongan material *backer sheet* untuk kabinet *leg*. Fasilitas ini tidak sebaiknya ditempatkan dekat dengan Meja *Aquaproof* karena berpotensi mengganggu proses.

4.2.2.2 *Worksheet*

Worksheet merupakan alat bantu yang digunakan untuk mempermudah identifikasi dan memahami tingkat hubungan antara satu pusat aktivitas atau fasilitas dengan fasilitas lainnya. *Worksheet* ini menyajikan informasi mengenai intensitas keterkaitan antar departemen yang menjadi dasar dalam perancangan tata letak fasilitas. Di bawah ini disajikan hasil *worksheet* berdasarkan data ARC sebelumnya:

Tabel 4. 10 *Worksheet*

	Departemen	Derajat Kedekatan					
		A	**E**	**I**	**O**	**U**	**X**
1	Area *Rotary Press* & *Glue Spreader*	3, 4, 10, 11, 12	-	6	2	5, 7, 8	9
2	*Edge Sander*	-	4, 5	-	1, 10	3, 7, 8, 11, 12	6, 9
3	*Edge Former Side Board* (*Oneway*)	1, 11	-	-	12	2, 10	4, 5, 6, 7, 8, 9
4	*Edge Former* 1	1, 5, 8, 12	2, 7, 9, 11	-	6, 10	10	3
5	Meja *Mentory*	1, 4, 11, 12	2, 6, 7, 8, 9	-	10	-	3
6	*Band Saw*	7	5	1, 8	4	9, 12	2, 3, 10, 11
7	*Table Circular Saw Leg*	6	4, 5, 12	-	11	1, 2, 8, 9	3, 10
8	*Table Circular Saw Side Base*	4, 9	5, 12	6	11	1, 2, 7	3, 10
9	Meja *Aquaproof*	8, 11, 12	4, 5	-	-	6, 7, 10	1, 2, 3
10	Gelas Ukur Lem	1	-	-	2, 4, 5, 11	3, 9	6, 7, 8, 12
11	Terminal Mini *Side Board*	1, 3	-	-	4, 7, 8, 9, 10	6	2, 5, 12
12	Terminal Mini 1	1, 4, 5, 9	7, 8	-	3	2, 6	10, 11

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa Departemen 1 (Area *Rotary Press* & *Glue Spreader)* memiliki hubungan mutlak perlu berdekatan (A) dengan Departemen 3 (*Edge Former Side Board* (*Oneway*)), Departemen 4 (*Edge Former* 1), Departemen 10 (Gelas Ukur

Lem), Departemen 11 (Terminal Mini *Side Board*), dan Departemen 12 (Terminal Mini 1). Oleh karena itu, Departemen 1 idealnya ditempatkan pada posisi tengah di antara kelima departemen tersebut karena berada dalam alur kerja utama. Sementara itu, Departemen 1 (Area *Rotary Press & Glue Spreader)* tersebut juga memiliki hubungan tidak diinginkan (X) dengan Departemen 9 (Meja *Aquaproof*) sehingga sebaiknya ditempatkan berjauhan.

4.2.2.3 *Total Closeness Rating (TCR)*

Setelah hubungan antar fasilitas dianalisis melalui *Activity Relationship Chart* (ARC), tahap selanjutnya adalah menghitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk menilai tingkat kedekatan antar area kerja. Nilai TCR dihitung berdasarkan bobot dari setiap hubungan yang telah ditentukan sebelumnya dalam ARC, dan digunakan sebagai acuan dalam menentukan prioritas penempatan fasilitas. Dengan menggunakan hasil analisis ini, dapat disusun alternatif tata letak yang lebih efisien, meminimalkan jarak perpindahan, serta mengurangi waktu aktivitas *handling*. Oleh karena itu, penilaian *Total Closeness Rating* (TCR) dilakukan dengan hasil pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 11 *Specific Letter Code* TCR

Kode	**Fasilitas**												***Specific Letter Code***					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**A**	**E**	**I**	**O**	**U**	**X**
1		O	A	A	X	I	X	X	U	A	A	A	5	0	1	1	1	3
2	O		X	E	E	U	X	X	U	O	U	U	0	2	0	2	4	3
3	A	X		U	U	U	U	U	U	X	A	O	2	0	0	1	6	2
4	A	E	U		A	O	E	A	E	O	E	A	4	4	0	2	1	0
5	A	E	U	A		E	E	E	E	O	A	A	4	5	0	1	1	0
6	I	U	U	O	E		A	I	X	U	X	U	1	1	2	1	4	2
7	X	X	U	E	E	A		X	X	U	O	E	1	3	0	1	2	4
8	X	X	U	A	E	I	X		A	U	O	E	2	2	1	1	2	3
9	U	U	U	E	E	X	X	A		X	A	A	3	2	0	0	3	3
10	A	O	X	O	O	U	U	U	X		O	X	1	0	0	4	3	3
11	A	X	A	O	X	U	O	O	O	O		X	2	0	0	5	1	3
12	A	U	O	A	A	U	E	E	A	X	X		4	2	0	1	2	2

Kemudian, *Specific Letter Code* di atas akan dikalikan dengan nilai pada Tabel 4.9. Nilai ini mencerminkan tingkat kepentingan kedekatan antar fasilitas, di mana semakin besar nilainya, semakin tinggi prioritas penempatan berdekatan antar area kerja tersebut.

Tabel 4. 12 Kode Nilai Poin TCR
Sumber: Purnomo (2004)

Kode	Nilai
A	6
E	5
I	4
O	3
U	2
X	1

Berikutnya adalah menghitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk menentukan fasilitas mana yang perlu diprioritaskan dalam penyusunan tata letak. Hasil perhitungan TCR dapat diamatin pada tabel di bawah:

Tabel 4. 13 Perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR)

	Departemen	Perhitungan TCR	Total TCR
1	Area *Rotary Press & Glue Spreader*	$(5 \times 6) + (0 \times 5) + (1 \times 4) + (1 \times 3) + (1 \times 2) + (3 \times 1)$	42
2	*Edge Sander*	$(0 \times 6) + (2 \times 5) + (0 \times 4) + (2 \times 3) + (4 \times 2) + (3 \times 1)$	27
3	*Edge Former Side Board* (*Oneway*)	$(2 \times 6) + (0 \times 5) + (0 \times 4) + (1 \times 3) + (6 \times 2) + (2 \times 1)$	29
4	*Edge Former* 1	$(4 \times 6) + (4 \times 5) + (0 \times 4) + (2 \times 3) + (1 \times 2) + (0 \times 1)$	52
5	Meja *Mentory*	$(4 \times 6) + (5 \times 5) + (0 \times 4) + (1 \times 3) + (1 \times 2) + (0 \times 1)$	54
6	*Band Saw*	$(1 \times 6) + (1 \times 5) + (2 \times 4) + (1 \times 3) + (4 \times 2) + (2 \times 1)$	32
7	*Table Circular Saw Leg*	$(1 \times 6) + (3 \times 5) + (0 \times 4) + (1 \times 3) + (2 \times 2) + (4 \times 1)$	32
8	*Table Circular Saw Side Base*	$(2 \times 6) + (2 \times 5) + (1 \times 4) + (1 \times 3) + (2 \times 2) + (3 \times 1)$	36
9	Meja *Aquaproof*	$(3 \times 6) + (2 \times 5) + (0 \times 4) + (0 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1)$	37
10	Gelas Ukur Lem	$(1 \times 6) + (0 \times 5) + (0 \times 4) + (4 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1)$	27
11	Terminal Mini *Side Board*	$(2 \times 6) + (0 \times 5) + (0 \times 4) + (5 \times 3) + (1 \times 2) + (3 \times 1)$	32
12	Terminal Mini 1	$(4 \times 6) + (2 \times 5) + (0 \times 4) + (1 \times 3) + (2 \times 2) + (2 \times 1)$	43

Nilai TCR ini kemudian dikombinasikan dengan data dari tabel *Activity Relationship Diagram* (ARD) guna menyusun urutan prioritas penempatan fasilitas secara lebih sistematis. Rincian nilai TCR tiap derajat kedekatan dan rankingnya dapat dilihat pada tabel 4. 14:

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Nilai *Total Closeness Rating* (TCR)

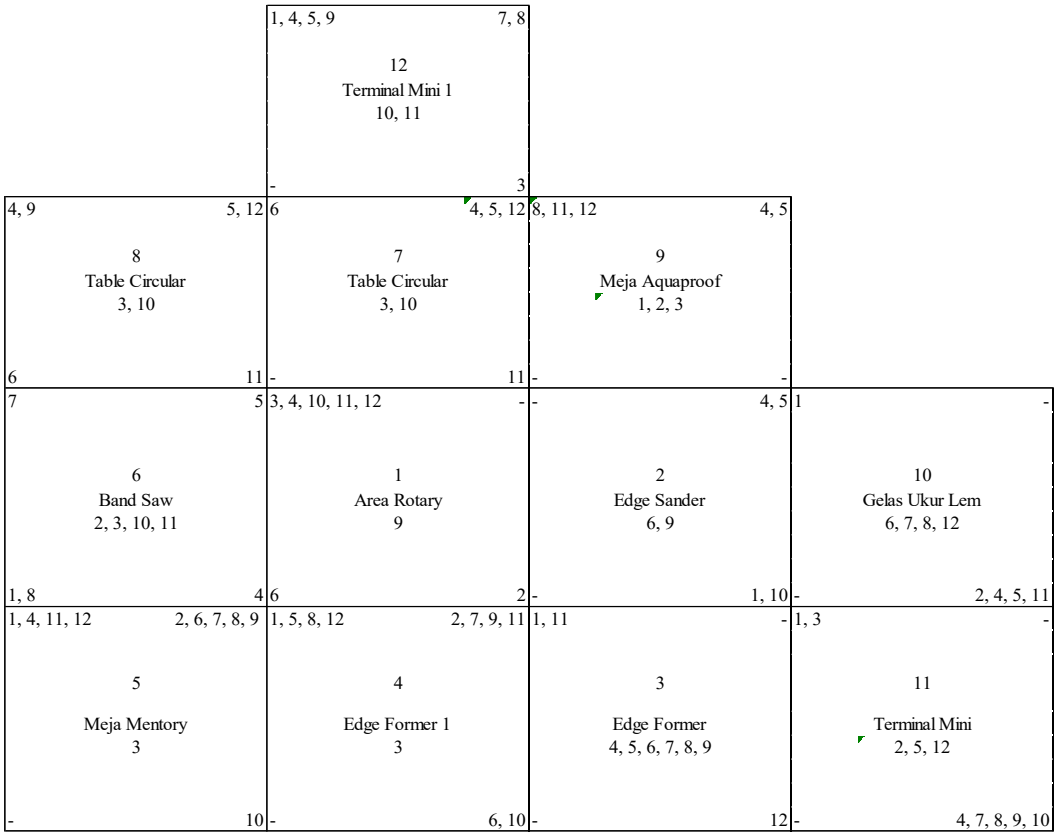
	Departemen	**Derajat Kedekatan**						**Total TCR**	**Rank**
		A	**E**	**I**	**O**	**U**	**X**		
1	Area *Rotary Press & Glue Spreader*	30	0	4	3	2	3	42	4
2	*Edge Sander*	0	10	0	6	8	3	27	12
3	*Edge Former Side Board* (*Oneway*)	12	0	0	3	12	2	29	10
4	*Edge Former* 1	24	20	0	6	2	0	52	2
5	Meja *Mentory*	24	25	0	3	2	0	54	1
6	*Band Saw*	6	5	8	3	8	2	32	9
7	*Table Circular Saw Leg*	6	15	0	3	4	4	32	8
8	*Table Circular Saw Side Base*	12	10	4	3	4	3	36	6
9	Meja *Aquaproof*	18	10	0	0	6	3	37	5
10	Gelas Ukur Lem	6	0	0	12	6	3	27	11
11	Terminal Mini *Side Board*	12	0	0	15	2	3	32	7
12	Terminal Mini 1	24	10	0	3	4	2	43	3

Berdasarkan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR), urutan prioritas penempatan fasilitas pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* dimulai dari Meja *Mentory* dengan nilai TCR tertinggi sebesar 54, diikuti oleh *Edge Former* 1 dengan nilai 52, Terminal Mini 1 dengan nilai 43, serta Area *Rotary Press & Glue Spreader* dengan nilai 42. Setelah itu, Meja *Aquaproof* berada di peringkat kelima dengan nilai 37, disusul oleh *Table Circular Saw Side Base* dengan nilai 36, Terminal Mini *Side Board* dengan nilai 32, *Table Circular Saw Leg* dengan nilai 32, dan *Band Saw* juga dengan nilai 32, di mana ketiganya memiliki nilai yang sama namun kontribusi keterkaitannya berbeda. *Edge Former Side Board* (*Oneway)* menempati urutan kesepuluh dengan nilai 29, lalu Gelas Ukur Lem dengan nilai 27, dan terakhir *Edge Sander*

dengan nilai TCR paling rendah yaitu 27. Urutan ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun tata letak alternatif, dengan memprioritaskan fasilitas yang memiliki tingkat keterkaitan tinggi agar saling berdekatan guna mendukung efisiensi aliran material dan kelancaran proses produksi.

4.2.2.4 *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Langkah selanjutnya setelah menentukan urutan prioritas penempatan fasilitas berdasarkan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) adalah menyusun *Activity Relationship Diagram* (ARD). Diagram ini bertujuan untuk menggambarkan secara visual hubungan kedekatan antar fasilitas sesuai dengan tingkat keterkaitan yang telah dianalisis sebelumnya.



Gambar 4. 7 *Block* Hasil *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *Activity Relationship Diagram* (ARD) merupakan representasi visual dari hubungan kedekatan antar departemen berdasarkan hasil analisis ARC. Setiap garis penghubung pada diagram menunjukkan adanya hubungan yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan tata letak, dengan tingkat kedekatan yang bervariasi sesuai kategori hubungan. Dari diagram terlihat bahwa Departemen 1 memiliki keterhubungan yang kuat dengan Departemen 3, 4, 10, 11, dan 12, yang menunjukkan bahwa departemen-

departemen tersebut harus ditempatkan berdekatan. Sebaliknya, tidak adanya hubungan antara Departemen 1 dan 9 mengindikasikan bahwa keduanya sebaiknya ditempatkan saling berjauhan dalam rancangan *layout*.

4.2.2.5 Frekuensi *Handling* Harian

Frekuensi *handling* harian kelompok *Cabinet Side UP* dihitung dari data jadwal produksi, khususnya pada bulan Oktober 2024. Untuk 1 unit *Upright Piano* sendiri membutuhkan 1 pcs kabinet Leg L, 1 pcs kabinet Leg R, 1 pcs kabinet Pedal Rail, 1 pcs kabinet Side Arm L, 1 pcs kabinet Side Arm R, 1 pcs kabinet Side Base L, 1 pcs kabinet Side Base R, 1 pcs kabinet Side Board R, dan 1 pcs kabinet Side Board L Adapun perhitungan untuk frekuensi *handling* harian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Frekuensi *Handling* Harian pada Bulan Oktober 2024

No	Kabinet	Rerata *Plan/day* (unit)	Isi Rak (unit)	Frekuensi *Handling*/hari
1	Side Arm	36,61	15	$\frac{36,61}{15} = 2$
2	Side Base	20,39	15	$\frac{20,39}{15} = 1$
3	Side Board	37,87	5	$\frac{37,87}{5} = 8$
4	Leg	26,00	15	$\frac{26,00}{15} = 2$
5	Pedal Rail	35,54	10	$\frac{35,54}{10} = 4$
Total				**17**

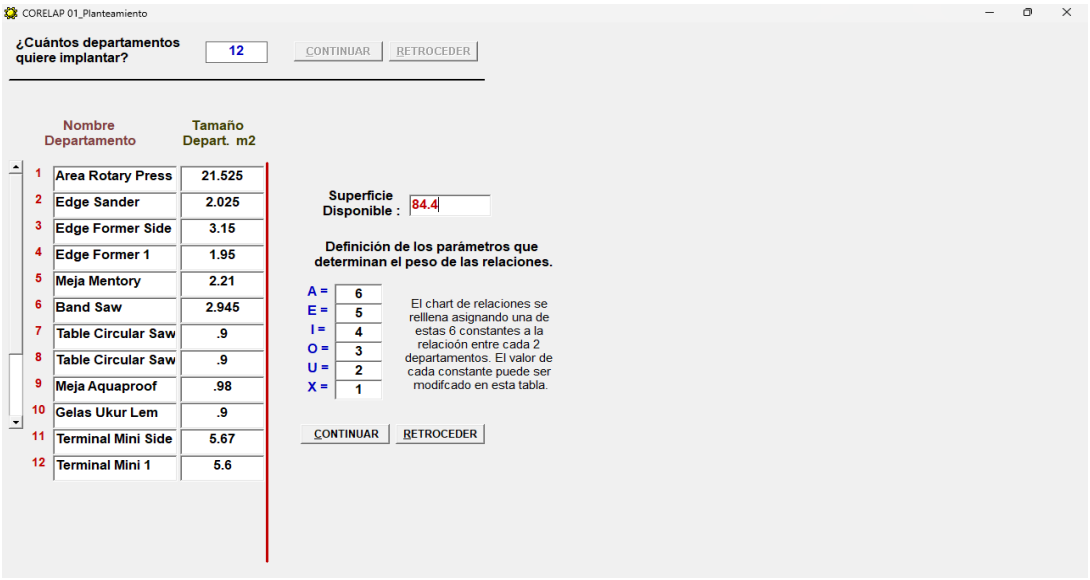
Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa total *handling* harian yang dilakukan kelompok kerja *Cabinet Side UP* minimal mencapai 17 kali *handling*, dimana 1 kali *handling* bolak-balik itu membutuhkan waktu selama 2 menit. Sehingga total *handling* dalam 1 hari adalah selama 34 menit.

4.2.3 Perancangan *Layout* Usulan dengan Algoritma CORELAP

Langkah selanjutnya adalah perancangan tata letak usulan menggunakan algoritma CORELAP. Proses ini dilakukan dengan bantuan *software* CORELAP 1.0 yang mampu memproses data

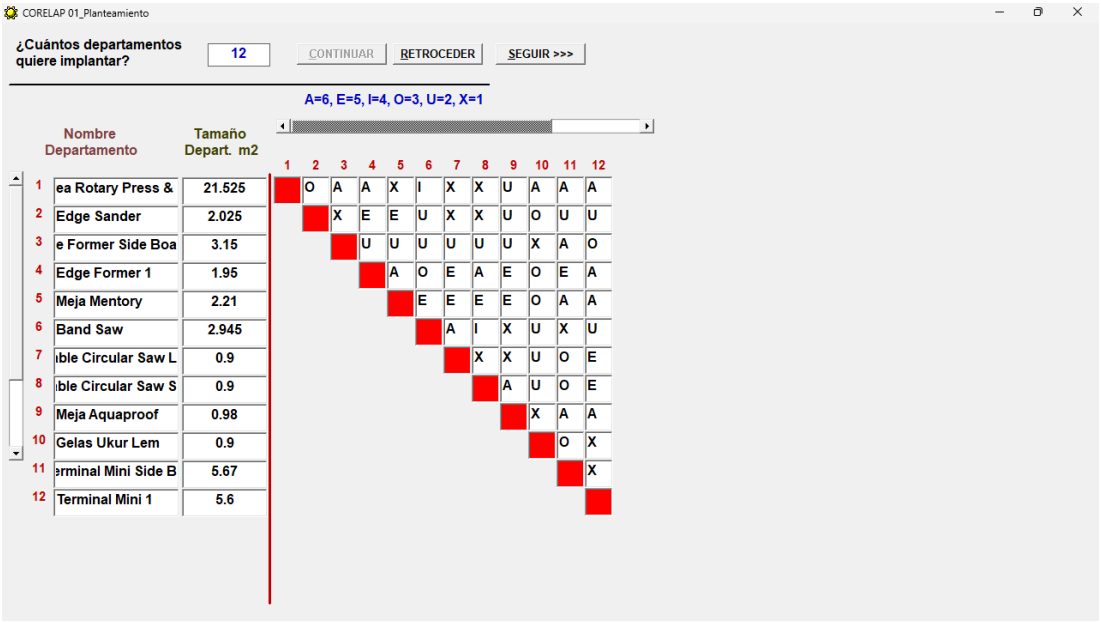
hubungan kedekatan antar fasilitas berdasarkan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR). Melalui algoritma ini, sistem akan menentukan urutan prioritas penempatan fasilitas dan menghasilkan konfigurasi tata letak optimal dalam bentuk blok-blok yang mewakili luas area sebenarnya dari masing-masing fasilitas. Tahapan awal meliputi penginputan data nama fasilitas, luas area kerja, dan derajat keterkaitan antar aktivitas dari *Activity Relationship Chart* (ARC). Hasil akhirnya berupa tata letak alternatif yang didasarkan pada skor total kedekatan antar area kerja, yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *layout* usulan yang lebih efisien. Tahapan dalam merancang *layout* usulan menggunakan CORELAP 1.0 disajikan di bawah ini:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah memasukkan jumlah departemen yang digunakan dalam perancangan *layout* penelitian ini. Kemudian, *input* juga untuk luas area masing-masing departemen tersebut.



Gambar 4. 8 *Input* Luas Area

2. Melakukan *input* nilai derajat kedekatan antar departemen dari hasil ARC sebelumnya.



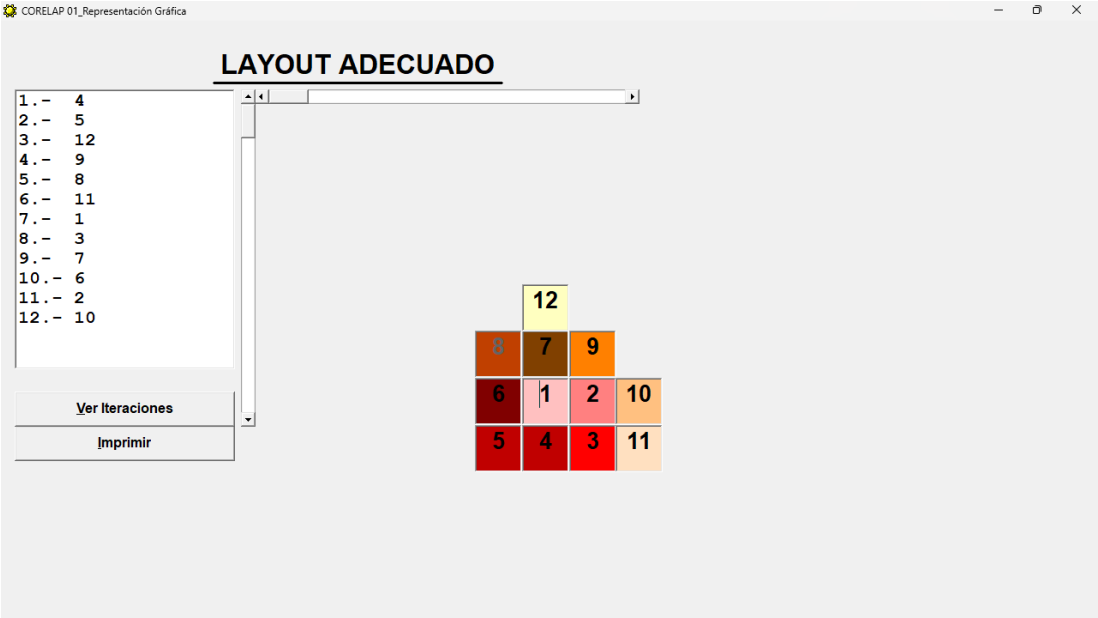
Gambar 4. 9 *Input* Nilai Derajat Kedekatan

3. Kemudian, akan muncul penentuan nilai TCR berdasarkan algoritma CORELAP seperti pada tampilan di bawah ini.



Gambar 4. 10 Penentuan Nilai TCR

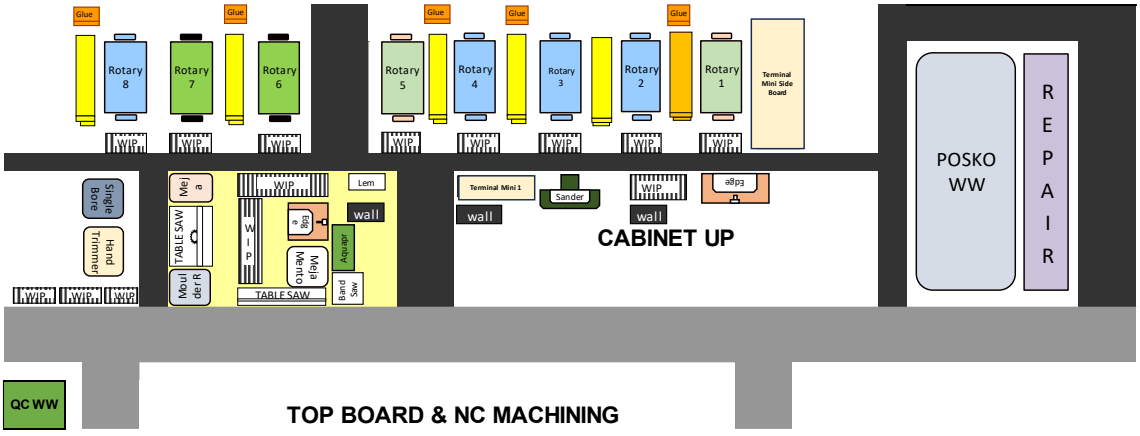
4. Terakhir, rekomendasi blok-blok yang digunakan untuk *layout* usulan akan muncul dengan tampilan seperti gambar di bawah.



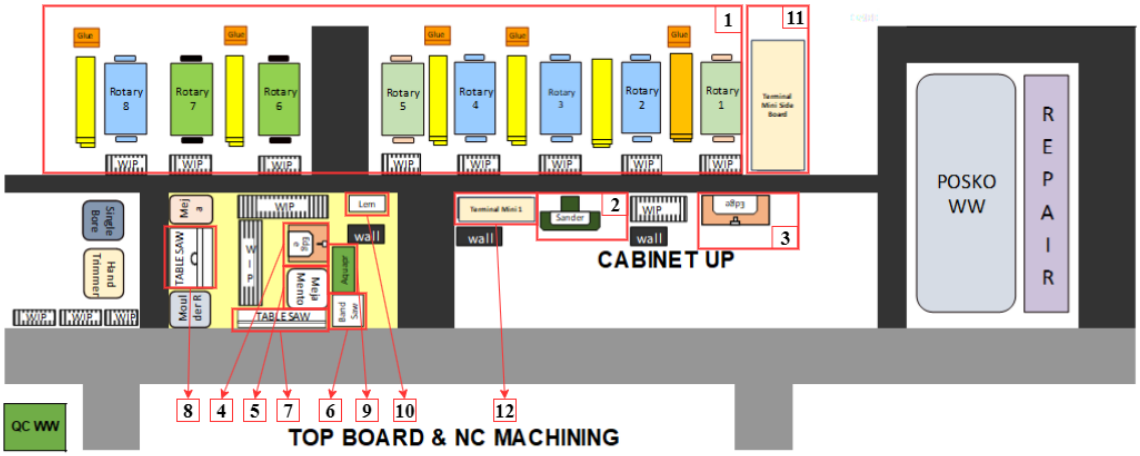
Gambar 4. 11 Hasil Algoritma CORELAP

4.2.3.1 Alternatif *Layout* Usulan 1 (Ideal)

Setelah diperoleh hasil dari algoritma CORELAP yang menunjukkan alternatif *layout* ideal pada Gambar 4.11, langkah selanjutnya adalah menggambar ulang tata letak usulan seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.12 dan 4.14.



Gambar 4. 12 *Layout* Usulan 1

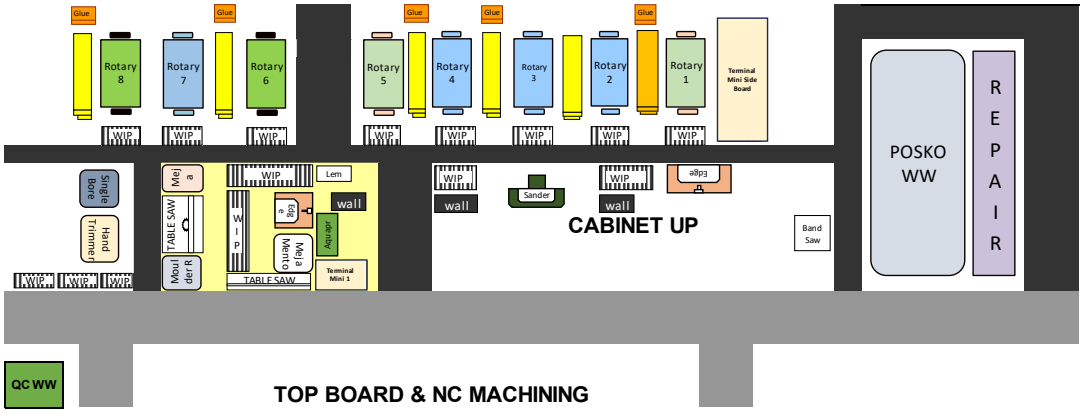


Gambar 4. 13 *Layout* Usulan 1 dengan Nomor Departemen

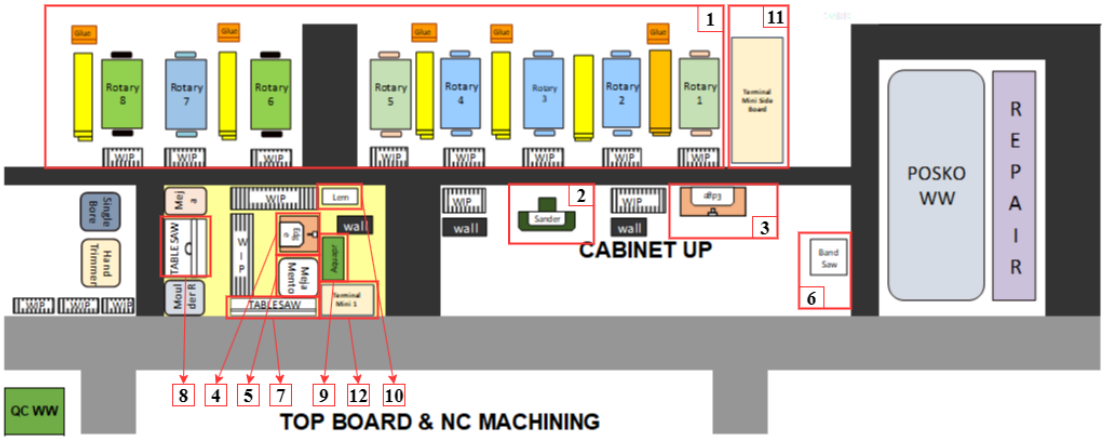
Berdasarkan *layout* usulan 1, mesin *Band Saw* dipindahkan agar berdekatan dengan mesin *Table Circular Saw Leg* karena keduanya saling berkaitan dalam proses pembuatan kabinet *leg*. Penempatan *Band Saw* di dekat *Circular Saw* bertujuan untuk memperlancar alur kerja. Selain itu, usulan juga mencakup penukaran posisi *Rotary Press* 7 dan 8 agar aliran proses kabinet *leg* lebih efisien. Hal tersebut disebabkan oleh proses produksi kabinet *leg* yang dimulai dari *press* R di *Rotary Press* 6, dilanjutkan dengan *chipping* di *Edge Former* 1, lalu *press* lurus di *Rotary Press* 7 yang menghasilkan 6 pcs kabinet *leg* dalam sekali proses. Kemudian, *backer sheet* tersebut dipotong menggunakan mesin *Band Saw* agar menjadi kabinet yang terpisah. Di samping itu, terdapat pembuatan dua area transit, yaitu Terminal Mini *Side Board* yang ditempatkan di dekat *Rotary Press* 1 karena proses produksi kabinet *side board* dimulai dari mesin tersebut, dan Terminal Mini 1 yang diletakkan di seberang *Rotary Press* 4 untuk menampung kabinet-kabinet seperti *side arm, side base*, dan *leg* yang proses awalnya ada di *Rotary Press* 3 dan *Rotary Press* 5.

4.2.3.2 Alternatif *Layout* Usulan 2 (Dapat Direalisasikan)

Layout usulan 1 memang dianggap paling ideal karena mengikuti alur kerja yang efisien. Namun, penerapannya sulit dilakukan karena memerlukan pemindahan mesin yang akan memakan waktu lama. Oleh karena itu, dibuatlah *layout* usulan 2 sebagai alternatif yang lebih mudah diterapkan. *Layout* ini tetap mengutamakan efisiensi, tetapi tanpa harus memindahkan mesin yang sudah ada.



Gambar 4. 14 *Layout* Usulan 2



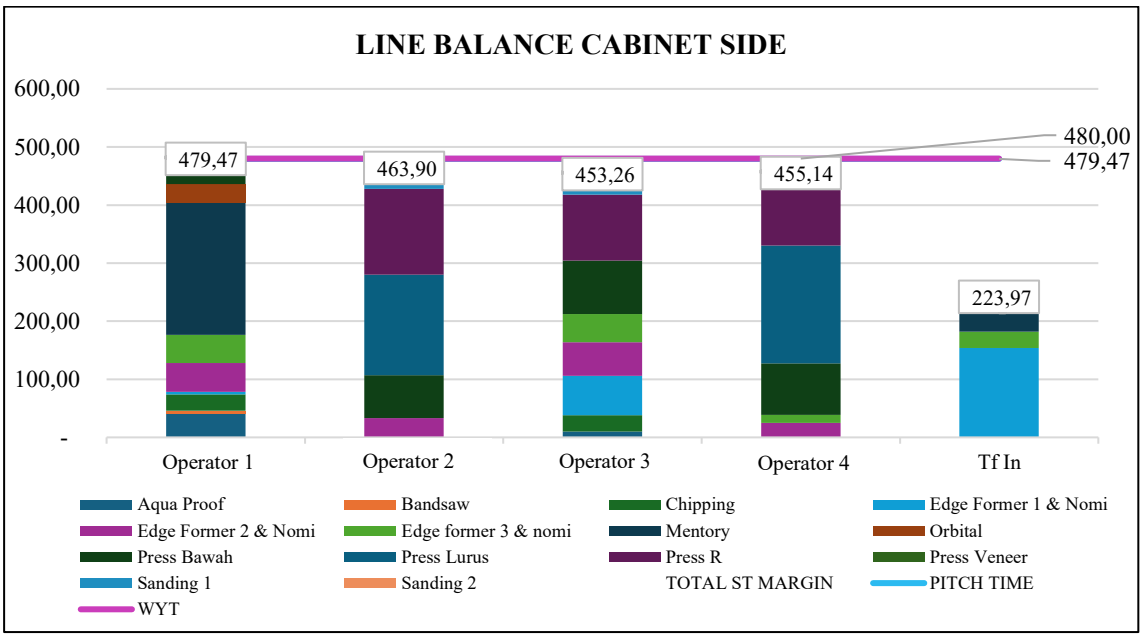
Gambar 4. 15 *Layout* Usulan 2 dengan Nomor Departemen

Mengacu pada Gambar 4.14, *layout* usulan 2 dibuat dengan menambahkan dua area transit yang perlu ditempatkan dekat dengan Area *Rotary Press & Glue Spreader*, Meja *Mentory*, Mesin *Edge Former*, dan Meja *Aquaproof* karena proses kerjanya saling berkaitan. Terminal pertama yaitu Terminal Mini *Side Board* yang diletakkan di sekitar *Rotary Press* 1 karena proses produksi awal kabinet *side board* dimulai dari mesin tersebut. Sementara itu, Terminal Mini 1 ditempatkan di dekat Meja *Aquaproof* untuk menampung kabinet seperti *side arm, side base*, dan *leg* yang tahap awal produksinya dilakukan di *Rotary Press* 3 dan *Rotary Press* 5.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Faktor Penyebab

Berdasarkan hasil observasi menggunakan metode *work sampling*, ditemukan bahwa beberapa aktivitas margin kerja di kelompok *Cabinet Side UP* memiliki kontribusi yang signifikan terhadap waktu kerja yang tidak produktif. Aktivitas dengan proporsi tertinggi adalah mengambil dan menyiapkan lem sebesar 3,65%, diikuti oleh mengecek kondisi kabinet sebesar 2,73%, aktivitas *handling* sebesar 2,60%, membersihkan lem sebesar 1,69%, memakai alat pelindung diri sebesar 1,95%, serta bersih-bersih lingkungan dan beberapa aktivitas lainnya yang masing-masing menyumbang sekitar 1–2%. Aktivitas dengan proporsi tertinggi, yakni mengambil dan menyiapkan lem sulit diminimalkan karena dipengaruhi oleh penggunaan dua jenis lem dengan karakteristik masa pakai campuran atau *pot life* yang berbeda. Lem jenis *koyo bond* memiliki *pot life* maksimal 1 jam, sedangkan lem jenis *koni bond* memiliki *pot life* hingga 8 jam. Usulan perbaikan seperti menunjuk satu operator khusus untuk menyiapkan lem juga kurang memungkinkan untuk diterapkan. Hal ini disebabkan oleh struktur kerja yang ada saat ini, di mana satu operator tidak hanya bertugas pada satu mesin saja, tetapi juga bersifat *mobile* dan bertanggung jawab terhadap dua hingga tiga mesin dalam satu area *Cabinet Side UP*. Dengan beban kerja yang sudah tinggi yang bahkan sebenarnya kurang operator karena masih ada operator yang *transfer-in*, penambahan tugas akan berpotensi menurunkan efisiensi kerja secara keseluruhan dan meningkatkan risiko keterlambatan proses. Kondisi beban kerja masing-masing operator tercantum dalam hasil *line balancing* yang disajikan pada bagian berikut:



Total ST	2075.74	Menit
Pitch Time	479.47	Menit
Tack Time	480.00	Menit
Operator	4.32	Orang
Total Plan	46	Unit/day
Potensial Output	46.1	Unit/day
Line Balancing	98%	%

Gambar 5. 1 *Line Balance Cabinet Side UP*
Sumber: PT. Yamaha Indonesia

Sedangkan, untuk aktivitas mengecek kondisi kabinet sebagai margin kerja tertinggi kedua juga cukup sulit dilakukan karena terkait dengan mutu kabinet. Selain itu, aktivitas tersebut mendapat persentase tinggi akibat adanya isu kabinet renggang dari kelompok kerja sebelum *Cabinet Side UP* yang kemudian menyebabkan perusahaan *stop line* sekitar 7 hari. Oleh karena itu, fokus penelitian dialihkan pada margin kerja terbesar berikutnya yang masih memungkinkan untuk diperbaiki, yaitu aktivitas *handling* dan bersih-bersih lingkungan. Aktivitas *handling* tercatat sebanyak 19 kali dengan total waktu 95 menit, memberikan kontribusi sebesar 2,60% terhadap margin kerja. Faktor penyebabnya meliputi jarak yang terlalu jauh antara area transit dan *Rotary Press*, penempatan mesin yang tidak efisien, serta beban kerja operator yang harus menangani lebih dari satu mesin. Di sisi lain, aktivitas bersih-bersih lingkungan menyumbang margin kerja sebesar 0,91% atau setara dengan 35 menit. Aktivitas ini muncul akibat tidak tersedianya alat bantu seperti *vacuum* dan *dust collector*, tidak adanya jadwal pembersihan yang rutin, serta mesin *Table Circular Saw Side Base* yang belum

dilengkapi dengan penutup penampung debu, sehingga menyebabkan penyebaran serbuk kayu di area kerja. Seluruh penyebab margin kerja tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan diagram tulang ikan atau *Fishbone*.

Setiap penyebab yang teridentifikasi kemudian dinilai menggunakan metode *Risk Priority Number* untuk menentukan prioritas perbaikan. Nilai RPN diperoleh dari perkalian antara tiga parameter, yaitu *severity, occurence*, dan *detection*. Pada margin *handling*, penyebab dengan nilai *Risk Priority Number* tertinggi adalah jarak area transit ke *Rotary Press* yang terlalu jauh dengan nilai 216. Diikuti oleh penempatan mesin yang tidak strategis sebesar 180 dan beban kerja operator yang menangani lebih dari satu mesin sebesar 125. Beberapa penyebab lain juga turut menyumbang nilai yang signifikan, seperti pola aliran material tidak efisien sebesar 100, adanya material NG sebesar 80, desain rak yang terlalu sempit sebesar 64, serta suhu mesin *press* yang tidak konsisten sebesar 60. Sedangkan pada margin bersih-bersih lingkungan, penyebab utama adalah tidak adanya penutup debu pada mesin *Table Circular Saw* dengan nilai RPN sebesar 180. Disusul oleh tidak tersedianya alat bantu kebersihan sebesar 150, tidak adanya jadwal harian pembersihan area kerja sebesar 80, dan waktu pembersihan manual yang menghabiskan waktu hingga 20 menit per hari sebesar 48.

Tingginya waktu *material handling* pada area *Cabinet Side UP* menunjukkan adanya sejumlah permasalahan dalam alur dan sistem kerja yang berjalan saat ini. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa faktor material menjadi salah satu penyebab utama, di mana kedatangan material dari proses sebelumnya tidak berjalan secara sinkron, masih ditemukannya material NG (cacat), serta suhu plat *stainless* mesin *press* yang tidak sesuai standar. Kondisi ini menyebabkan terjadinya waktu tunggu dan *rework* yang berdampak pada meningkatnya *Standar Time* (ST) proses secara keseluruhan. Selain itu, jarak antara area transit dengan mesin *Rotary Press* yang cukup jauh menambah waktu tempuh material. Dari sisi metode kerja, pola aliran material belum efisien dan desain rak yang terlalu sempit menyulitkan proses mengambil maupun menaruh kabinet selesai *press*. Faktor mesin juga turut berkontribusi, terutama penempatan mesin yang kurang strategis, seperti pada proses kabinet side arm, yang mengharuskan operator untuk bolak-balik antar mesin hingga tiga kali dalam satu siklus kerja. Sementara itu, beban kerja operator juga cukup tinggi, di mana satu orang harus menangani lebih dari satu mesin. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingginya aktivitas *material handling* disebabkan oleh kombinasi masalah dalam aspek material, metode

kerja, mesin, dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan tata letak area kerja agar proses produksi dapat berjalan lebih lancar.

Permasalahan serupa juga ditemukan pada aktivitas bersih-bersih lingkungan, yang hingga saat ini belum berjalan secara efisien. Dari aspek perawatan (*maintenance*), tidak tersedianya alat bantu seperti *vacuum* atau *dust collector*, serta kendala instalasi selang *dust collector*, menjadi penyebab utama pembersihan harus dilakukan secara manual. Dari sisi metode, belum adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) maupun jadwal bersih-bersih harian menyebabkan aktivitas ini dilakukan tanpa pola yang jelas, sehingga cenderung memakan waktu lebih lama. Faktor mesin juga menjadi penyebab tingginya margin bersih-bersih, khususnya mesin *Table Circular Saw Side Base* yang belum dilengkapi penutup penampung debu, sehingga debu mudah tersebar ke area kerja. Akibatnya, operator harus menghabiskan waktu hingga 20 menit per hari hanya untuk membersihkan area kerja. Jika diakumulasikan, waktu ini cukup besar dan mengurangi jam kerja produktif.

Untuk mengatasi tingginya margin kerja *handling* dan bersih-bersih lingkungan, rekomendasi yang diusulkan adalah perbaikan tata letak area kerja dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) yang dikombinasikan dengan algoritma CORELAP *(Computerized Relationship Layout Planning)* agar kedekatan antar stasiun kerja lebih efisien dan aktivitas *handling* dapat diminimalkan. Selain itu, dibuat penutup debu pada mesin *Table Circular Saw Side Base* untuk mengurangi penyebaran debu dan menekan frekuensi kegiatan bersih-bersih. Penerapan kedua usulan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi kerja kelompok *Cabinet Side UP* secara menyeluruh.

5.2 Analisis Data *Systematic Layout Planning* (SLP)

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode ARC, dapat dianalisis hubungan keterkaitan antar fasilitas di kelompok kerja *Cabinet Side UP* sebagai berikut:

1. **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** harus ditempatkan dekat dengan ***Edge Former Side Board (Oneway)***, ***Edge Former* 1**, **Meja *Mentory***, **Gelas Ukur Lem**, **Terminal Mini *Side Board***, dan **Terminal Mini 1** karena memiliki urutan aliran kerja dan keterkaitan pengawasan, serta melibatkan operator yang sama. Hubungan dengan ***Band Saw*** juga penting sebagai tahap awal pemotongan. Namun, fasilitas ini tidak perlu berdekatan dengan **Meja *Aquaproof*** karena tidak memiliki hubungan proses langsung.

2. ***Edge Sander*** perlu ditempatkan dekat dengan ***Edge Former* 1** dan **Meja *Mentory*** karena memiliki urutan proses pengerjaan dan perpindahan alat serta keterkaitan organisasi. Hubungan dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** juga terjalin dalam alur kerja. Sebaliknya, fasilitas ini tidak perlu dekat dengan ***Band Saw, Table Circular Saw***, maupun **Meja *Aquaproof*** karena tidak memiliki hubungan kerja yang relevan.
3. ***Edge Former Side Board (Oneway*)** sebaiknya ditempatkan berdekatan dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** dan **Terminal Mini *Side Board*** karena adanya hubungan dalam urutan kerja, pengawasan, dan operator yang sama. Hubungan dengan fasilitas lain seperti ***Edge Former* 1** dan **Meja *Mentory*** tidak perlu didekatkan karena tidak saling terhubung secara fungsional.
4. ***Edge Former* 1** harus diletakkan dekat dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader***, ***Edge Sander***, **Meja *Mentory***, ***Table Circular Saw Leg***, ***Table Circular Saw Side Base***, serta **Terminal Mini 1**, karena memiliki keterkaitan dalam aliran kerja, pengawasan, perpindahan pegawai, dan keterlibatan tenaga kerja yang sama. Fasilitas ini tidak perlu didekatkan dengan ***Edge Former Side Board (Oneway*)** karena prosesnya terpisah.
5. **Meja *Mentory*** perlu ditempatkan dekat dengan ***Edge Former* 1**, **Edge S*ander***, ***Band Saw***, ***Table Circular Saw Leg***, ***Table Circular Saw Side Base***, **Terminal Mini 1**, serta **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** karena keterkaitan alur kerja dan operator yang sama. Hubungan ini juga mendukung efisiensi dalam perpindahan material. Penempatan dengan fasilitas lain yang tidak memiliki kode hubungan dapat diabaikan.
6. ***Band Saw*** sebaiknya didekatkan dengan ***Table Circular Saw Leg*** dan ***Table* Cir*cular Saw Side Base*** karena memiliki alur kerja berkelanjutan dan dioperasikan oleh orang yang sama. Hubungan juga terjalin dengan ***Edge Former* 1** dan **Meja *Mentory*** berdasarkan hubungan organisasi. Tidak disarankan didekatkan dengan ***Edge Sander*** dan **Gelas Ukur Lem** karena tidak memiliki keterkaitan proses.
7. ***Table Circular Saw Leg*** harus diletakkan dekat dengan ***Band Saw,* Meja *Mentory***, ***Edge Former* 1**, dan **Terminal Mini 1** karena mendukung alur pemotongan dan digunakan oleh operator yang sama. Fasilitas ini tidak perlu didekatkan dengan ***Edge Former Side Board (Oneway*)** dan **Gelas Ukur Lem** karena tidak saling mendukung dalam proses kerja.
8. ***Table Circular Saw Side Base*** perlu didekatkan dengan **Meja *Mentory*** dan **Terminal Mini 1** karena berbagi operator dan keterkaitan proses. Hubungan dengan ***Edge Former***

1 juga penting dalam koordinasi. Namun, tidak perlu didekatkan dengan ***Edge Sander*** atau proses awal seperti **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** yang tidak memiliki hubungan langsung.

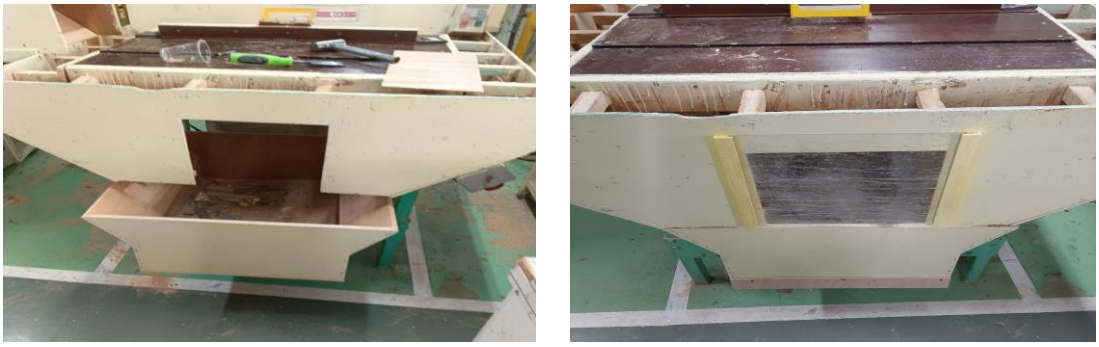
9. **Meja *Aquaproof*** sebaiknya berada dekat dengan ***Table Circular Saw Side Base*** dan **Terminal Mini 1** karena terkait dalam proses akhir dan finishing. Hubungan ini juga didukung oleh alasan perpindahan alat dan operator yang sama. **Meja *Aquaproof*** tidak perlu didekatkan dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** karena tidak terlibat langsung dalam proses awal.
10. **Gelas Ukur Lem** perlu didekatkan dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** dan ***Edge Former* 1** karena digunakan dalam tahap pencampuran bahan lem dan dioperasikan oleh operator yang sama. Fasilitas ini tidak disarankan berdekatan dengan **Terminal Mini 1** maupun proses pemotongan karena tidak relevan dalam alur kerja.
11. **Terminal Mini *Side Board*** perlu didekatkan dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader*** dan **Edge Former Side *Board (Oneway*)** karena bertugas sebagai titik transisi material antar proses. Namun, tidak disarankan berdekatan dengan ***Edge Sande*r** dan **Terminal Mini 1** untuk menghindari gangguan ruang kerja.
12. **Terminal Mini 1** harus ditempatkan dekat dengan **Area *Rotary Press & Glue Spreader***, ***Edge Former* 1**, **Meja *Mentory***, dan **Meja *Aquaproof*** karena berfungsi sebagai stasiun akhir yang membutuhkan koordinasi antar bagian. Sebaliknya, tidak disarankan ditempatkan dekat dengan **Gelas Ukur Lem** dan **Terminal Mini *Side Board*** karena dapat menghambat alur pergerakan material.

Berdasarkan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR), departemen dengan nilai tertinggi menjadi prioritas pertama dalam penentuan urutan penempatan pada rancangan *layout*. Meja *Mentory* memperoleh skor tertinggi sebesar 54, diikuti oleh *Edge Former* 1 dengan skor 52, serta Terminal Mini 1 dengan skor 43. Nilai TCR yang tinggi menunjukkan bahwa fasilitas tersebut memiliki hubungan kerja yang erat dan sebaiknya diletakkan berdekatan untuk memperlancar alur produksi. Sebaliknya, *Edge Sander* dan Gelas Ukur Lem mendapatkan skor paling rendah, yaitu 27. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas tersebut tidak memiliki banyak keterkaitan langsung sehingga tidak perlu ditempatkan dekat dengan departemen yang memiliki nilai tertinggi. Jika dalam kondisi saat ini fasilitas-fasilitas yang memiliki TCR tinggi justru berjauhan, maka *layout* eksisting dapat dikatakan kurang efisien dan menyebabkan aktivitas *handling* menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, hasil TCR ini menjadi dasar penting untuk

menyusun ulang tata letak agar aliran kerja lebih singkat, waktu perpindahan lebih hemat, dan efisiensi kerja meningkat.

Untuk memperkuat hasil analisis tersebut, langkah selanjutnya adalah menyusun *Activity Relationship Diagram* (ARD). Dari diagram tersebut, terlihat bahwa Departemen 1 (Area *Rotary Press & Glue Spreader*) memiliki hubungan yang kuat dengan beberapa departemen lain, seperti Departemen 3, 4, 10, 11**,** dan 12. Artinya, departemen-departemen ini saling berkaitan dalam proses kerja dan sebaiknya ditempatkan berdekatan agar alur produksi lebih lancar dan waktu perpindahan lebih singkat. Sementara itu, Departemen 9 (Meja *Aquaproof*) tidak memiliki hubungan langsung dengan Departemen 1, sehingga penempatannya bisa lebih fleksibel dan tidak harus berada dekat dengan area inti proses. Melalui diagram ini, hubungan antar departemen bisa terlihat lebih jelas, sehingga membantu dalam menyusun *layout* area kerja yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan produksi.

Sementara itu, berdasarkan diagram *Fishbone*, solusi yang diusulkan mencakup pembuatan penutup debu pada mesin *Table Circular Saw Side Base*. Dengan adanya penutup ini, debu yang dihasilkan saat proses *chipping* dapat langsung tertahan dan tidak menyebar ke area kerja lainnya. Implementasi solusi ini diharapkan dapat mengurangi waktu yang terbuang untuk aktivitas pembersihan yang terlalu sering dilakukan.



Before *After*

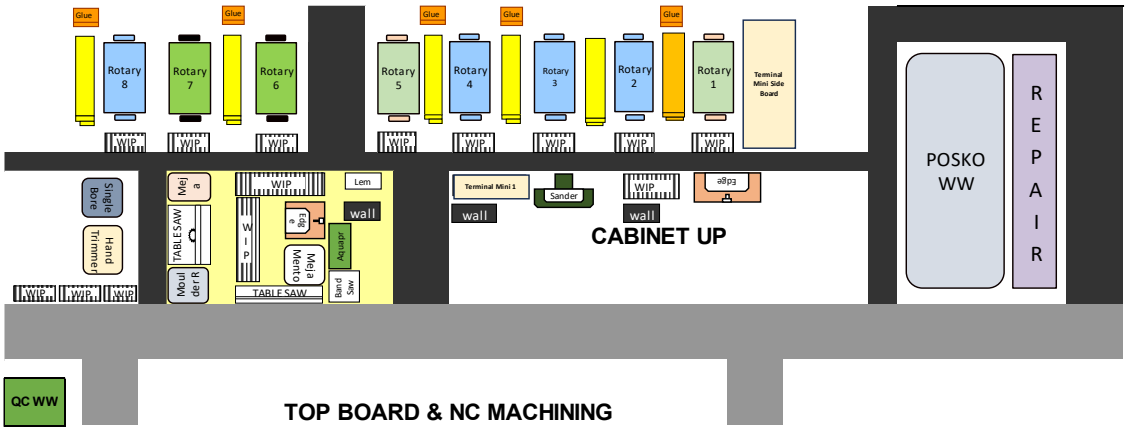
Gambar 5. 2 Perbandingan *Table Circular Saw Side Base*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024

Perbandingan kondisi mesin sebelum dan sesudah pemasangan penutup debu ditampilkan pada Gambar 5.2**.** Pada gambar sebelah kiri (*before*), mesin belum dilengkapi pelindung sehingga debu mudah menyebar. Sementara itu, pada gambar sebelah kanan (*after*), mesin sudah dilengkapi penutup transparan yang mampu menahan debu agar tidak beterbangan. Perubahan sederhana namun tepat sasaran ini memberikan dampak yang signifikan terhadap

efisiensi kerja dan menunjukkan bahwa solusi teknis berdasarkan kebutuhan aktual lapangan dapat secara langsung meningkatkan produktivitas dan kualitas lingkungan kerja**.**

5.3 Analisis *Layout* Usulan dengan Algoritma CORELAP

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), serta perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR), telah dilakukan penyusunan tata letak usulan dengan bantuan algoritma dari *software* CORELAP. Dari alternatif yang dihasilkan, *layout* usulan berdasarkan hasil olahan CORELAP dianggap paling optimal. Dalam tata letak ini, fasilitas yang memiliki tingkat keterkaitan tinggi, seperti Meja *Mentory* dan *Edge Former* 1, diletakkan berdekatan di area tengah, karena keduanya memiliki peran penting dalam proses kerja dan berhubungan erat dengan banyak fasilitas lain. Penempatan fasilitas lain juga diatur agar mengikuti alur proses kerja *section* tersebut. Sebagai contoh, Terminal Mini 1, Meja *Aquaproof*, dan Area *Rotary Press* diatur berdekatan untuk mendukung kelancaran aliran material serta mengurangi jarak perpindahan antar proses.



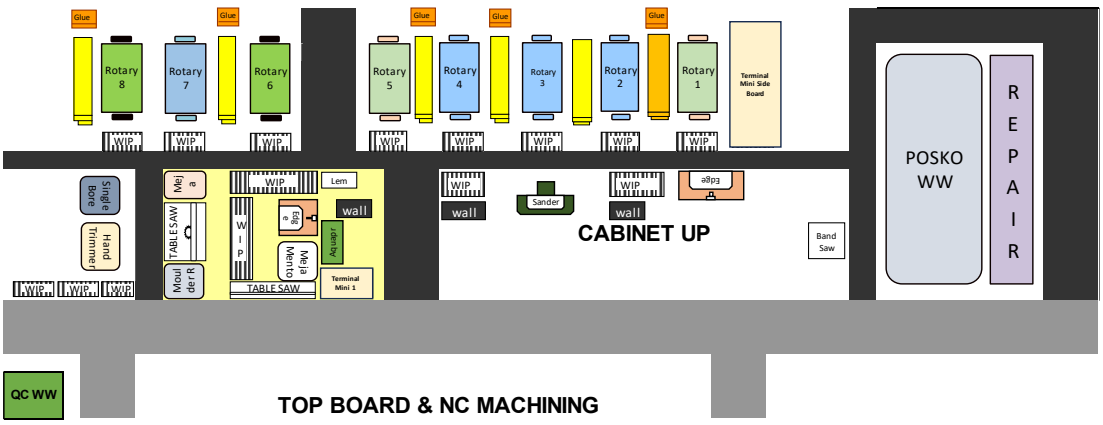
Gambar 5. 3 Visualisasi *Layout* Usulan 1 (Ideal)

Meskipun tata letak usulan yang dihasilkan melalui analisis algoritma CORELAP dianggap ideal dari segi efisiensi aliran material dan kedekatan antar fasilitas, penerapannya tidak serta merta dapat langsung dilakukan di lapangan. Hal ini disebabkan oleh beberapa keterbatasan pada lingkungan produksi, seperti sensitivitas *elbatransformer rotary press,* keterbatasan ruang yang tersedia, serta potensi biaya tinggi yang dibutuhkan untuk memindahkan mesin-mesin produksi. Berdasarkan *layout* usulan 1, dapat dilihat bahwa perlu melakukan beberapa pemindahan mesin, seperti *Band Saw* yang tadinya berada di dekat Posko WW dipindah ke dekat meja *Aquaproof* agar selaras dengan aliran proses produksi kabinet *leg*. Akan tetapi, hal

tersebut tidak dapat dilakukan karena mesin *Band Saw* tidak hanya digunakan oleh kelompok *Cabinet Side UP*, tetapi juga digunakan oleh kelompok Machine Cabinet UP. Selain itu, area yang digunakan masih terdapat mesin-mesin yang tidak terpakai imbas dari penurunan produksi yang terjadi pada PT. Yamaha Indonesia.

Selain itu, alternatif *re-layout* juga sempat dipertimbangkan dengan menukar posisi antara *Rotary Press* 7 dan *Rotary Press* 8, karena proses pengepresan *leg* memerlukan aliran *press* R di *Rotary Press* 6 dan *press* lurus di *Rotary Press* 8. Namun, setelah dilakukan diskusi dengan tim lapangan, diputuskan bahwa pemindahan *Rotary Press* 7 tidak dapat dilakukan. Hal ini disebabkan oleh sistem kelistrikan pada *elbatransformer* yang sangat sensitif. Jika aliran listrik terganggu, risiko kerusakan cukup tinggi dan biaya perbaikannya pun sangat besar. *Elbatransformer* sendiri berperan penting dalam menjaga kestabilan daya listrik, melindungi peralatan dari lonjakan tegangan, serta memastikan mesin *Rotary Press*, khususnya bagian pemanas plat *stainless* tetap beroperasi pada suhu optimal sesuai dengan standar produksi perusahaan.

Meskipun demikian, penerapan *layout* usulan 1 tetap memberikan dampak positif dalam efisiensi pergerakan operator. Pada area Terminal Mini 1 dengan penghematan waktu menjadi 6 detik dan pengurangan jarak menjadi sebesar 4 langkah. Sementara itu, untuk kabinet *Side Board* yang ditampung di Terminal Mini *Side Board*, jarak perpindahan menjadi 6 langkah dengan waktu tempuh sekitar 9 detik. Namun, dengan mempertimbangkan keterbatasan dan kondisi aktual di lapangan, penyesuaian terhadap *layout* usulan perlu dilakukan agar tetap relevan dan aplikatif tanpa mengorbankan efisiensi yang ingin dicapai. Penyesuaian ini kemudian menghasilkan alternatif *layout* usulan kedua, yang dinilai lebih realistis dan memungkinkan untuk diterapkan di lingkungan produksi PT. Yamaha Indonesia.



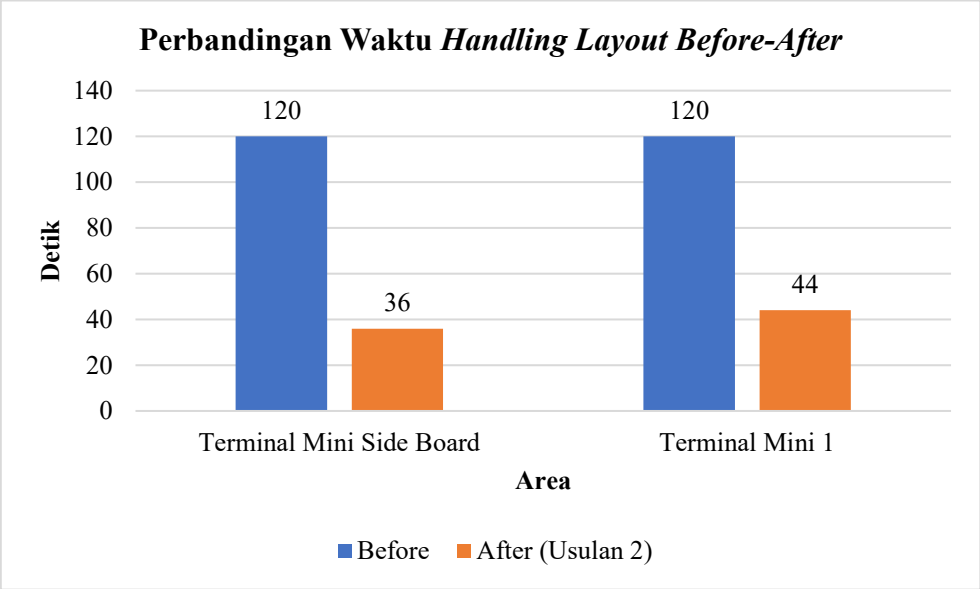
Gambar 5. 4 Visualisasi *Layout* Usulan 2 (Dapat Direalisasikan)

Berdasarkan gambar tata letak usulan 2 di atas, *re-layout* dilakukan dengan menempatkan Terminal Mini *Side Board* di area dekat *Rotary Press* 1 dan Terminal Mini 1 di dekat Meja *Aquaproof*, karena kedua area tersebut memiliki ruang kosong yang memungkinkan penempatan fasilitas tambahan. Terminal Mini *Side Board* ditempatkan di sekitar *Rotary Press* 1 karena proses awal dari kabinet *Side Board* dimulai dari pengepresan R di *Rotary Press* 1, kemudian dilanjutkan dengan pengepresan lurus di *Rotary Press* 2. Sementara itu, Terminal Mini 1 dirancang untuk menampung kabinet *Side Arm, Side Base, Leg,* dan *Pedal Rail,* dan diletakkan di dekat Meja *Aquaproof*. Penempatan ini mempertimbangkan bahwa proses awal untuk kabinet *Side Arm* dimulai dari *Rotary Press* 3 atau *Rotary Press* 5, kabinet *Side Base* dari *Rotary Press* 8, dan kabinet *Leg* dari *Rotary Press* 6. Adapun kabinet *Pedal Rail* tidak melalui proses pengepresan, melainkan hanya melalui proses *mentory* di kelompok kerja *Cabinet Side UP*.

Selain mempertimbangkan aspek alur proses produksi, *re-layout* ini juga ditinjau dari aspek *safety*. Perancangan ulang tata letak tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi aliran material dan mengurangi waktu *handling*, tetapi juga memperhatikan keselamatan operator di area produksi. Penempatan ulang fasilitas seperti Terminal Mini Side Board dan Terminal Mini 1 dirancang agar tidak mengganggu jalur pergerakan operator serta mengurangi kemungkinan terjadinya aktivitas kerja yang saling bertabrakan. Selain itu, dilakukan juga pembuatan garis batas pada lantai sebagai penanda agar rak atau material ditempatkan sesuai dengan area yang telah ditentukan. Penerapan garis batas ini merupakan bagian dari prinsip *Seiton* dalam metode 5S, yaitu penataan yang rapi dan teratur sehingga setiap fasilitas memiliki tempat yang jelas. Garis ini juga membantu mencegah penempatan barang secara sembarangan yang dapat membahayakan, seperti risiko operator tersandung maupun tergelincir.

Pemindahan area transit ini juga merupakan upaya untuk mengurangi jarak tempuh operator dalam melakukan *material handling*. Sebelumnya, dalam satu kali perpindahan kabinet, operator harus menempuh sekitar 40 langkah dengan waktu 120 detik untuk bolak-balik dari Area Transit ke lantai produksi kelompok *Cabinet Side UP*, khususnya ke area *Rotary Press* 3. Setelah dilakukan *re-layout* dengan pembuatan dua terminal mini, jarak perpindahan operator mengalami pengurangan. Untuk kabinet side board yang ditampung di Terminal Mini Side Board, jarak perpindahan menjadi 17 langkah dengan waktu tempuh sekitar 44 detik. Sementara itu, untuk kabinet lainnya yang ditampung di Terminal Mini 1, jaraknya menjadi 15 langkah dengan waktu tempuh sekitar 36 detik. Sedangkan, jarak dari Terminal Mini *Side Board* menuju

Rotary Press 1 sebagai proses pertama adalah 6 langkah dengan waktu tempuh sekitar 9 detik dan jarak perpindahan dari Terminal Mini 1 ke *Rotary Press* 3 menjadi 8 langkah dengan waktu tempuh sekitar 12 deti. Dengan perubahan ini, waktu dan tenaga yang dibutuhkan operator berkurang secara signifikan dibandingkan dengan kondisi sebelumnya.



Gambar 5. 5 Perbandingan Waktu *Layout Before* dan *After*

Dengan pengaturan ulang tata letak ini, proses produksi di kelompok kerja *Cabinet Side UP* diharapkan menjadi lebih efisien. Salah satu hasil yang dicapai adalah penghematan waktu *handling* pengambilan kabinet, yang sebelumnya rata-rata dilakukan minimal sebanyak 17 kali per hari dengan total waktu 2.040 detik atau sekitar 34 menit, dapat dikurangi menjadi 748 detik atau sekitar 12 menit saja. Oleh karena itu, penerapan usulan *layout* 2 dapat menghemat waktu selama 22 menit dalam sehari dengan waktu kerja selama 8 jam atau 480 menit, sehingga penghematan yang diperoleh mencapai:

$$\text{Penghematan } Handling = \frac{(2.040 - 748)}{2.040} = \frac{1.292}{2.040} \times 100\% = 63\%$$

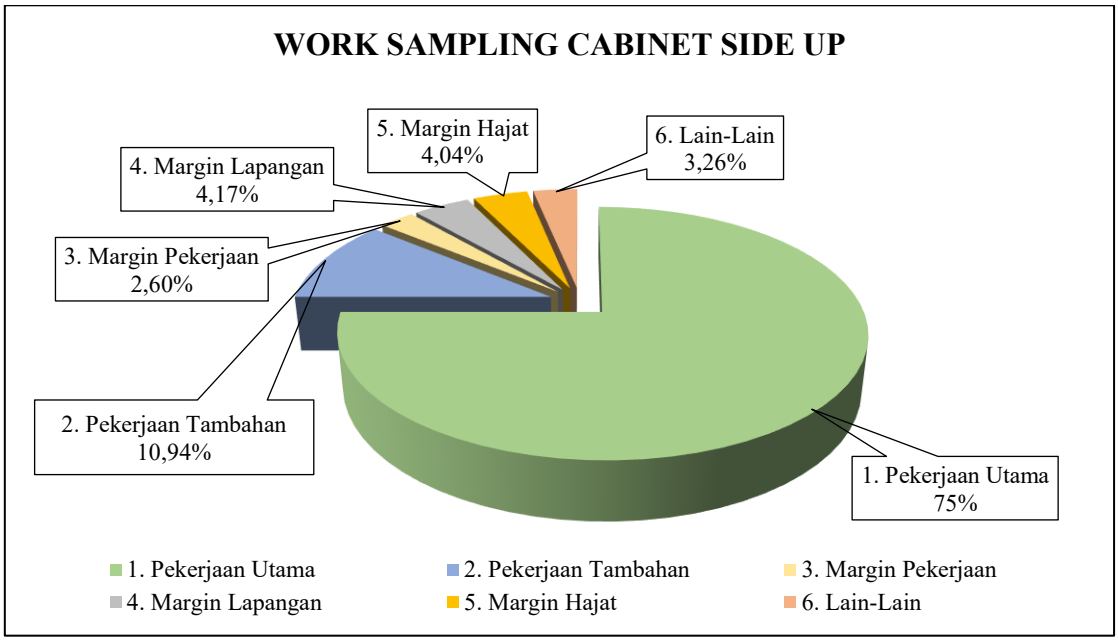
Re-layout ini juga bertujuan untuk menciptakan alur kerja yang lebih terstruktur dan linear, menghindari aktivitas bolak-balik yang tidak perlu, serta meminimalkan frekuensi dan durasi *material handling*. Secara keseluruhan, *layout* usulan ini dirancang untuk mendukung peningkatan efisiensi kerja dan produktivitas operasional secara menyeluruh.

Kemudian, penerapan penutup penampung debu pada mesin *Table Circular Saw Side Base* memberikan dampak nyata dalam menurunkan beban kerja tidak produktif yang sebelumnya dilakukan oleh operator. Sebelum penutup dipasang, kegiatan pembersihan area kerja dilakukan

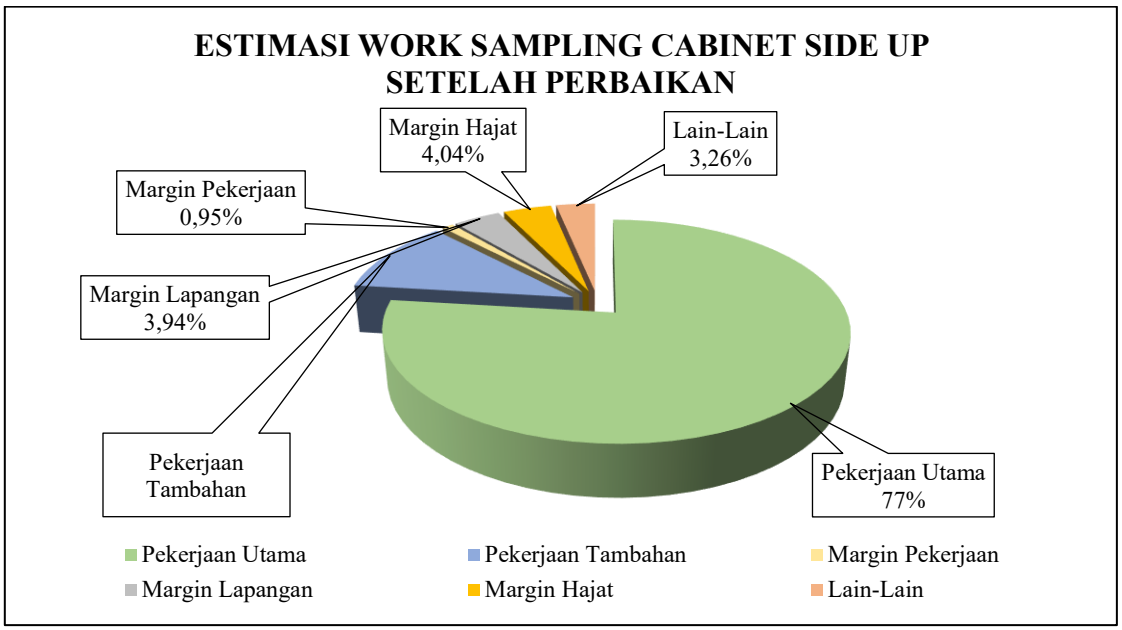
dengan durasi sekitar 20 menit. Setelah penerapan penutup, diperkirakan durasi pembersihan menurun menjadi sekitar 5 menit setiap sesi, atau total 15 menit per hari yang dilakukan sebelum *coffee break*, sebelum istirahat makan siang, dan sebelum pulang. Jika dibandingkan dengan waktu kerja harian, maka penghematannya:

$$\text{Penghematan Bersih} - \text{Bersih} = \frac{(1.200 - 900)}{1.200} = \frac{300}{1.200} \times 100\% = 25\%$$

Selain itu, kondisi area kerja menjadi lebih bersih dan rapi tanpa perlu pembersihan berlebih. Dampak ini menunjukkan bahwa solusi sederhana seperti penutup penampung debu mampu secara langsung meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan nyaman bagi operator**.**



Gambar 5. 6 Hasil *Work Sampling* (*Before*)



Gambar 5. 7 Estimasi Hasil Perbaikan *Work Sampling* (*After)*

Berdasarkan analisis tersebut, dapat diketahui bahwa margin kerja dapat berkurang karena adanya pengurangan waktu untuk aktivitas yang tidak bernilai tambah, seperti *handling* berulang dan pembersihan area kerja yang berlebihan. Dengan diterapkannya *re-layout* dan penutup penampung debu, total waktu tidak langsung yang sebelumnya cukup tinggi kini dapat ditekan mendekati batas margin kerja normal perusahaan sebesar 80%.

$$\text{Persentase Penurunan } Handling = 2{,}60\% \times 63\% = 1{,}65\%$$

$$\text{Persentase Penurunan Bersih} - \text{Bersih} = 0{,}91\% \times 25\% = 0{,}23\%$$

Berdasarkan perhitungan persentasi penurunan untuk *handling* sebesar 1,65%, sedangkan penurunan pada aktivitas bersih-bersih area kerja sebesar 0,23%. Dengan demikian, komposisi aktivitas kerja yang semula terdiri dari 75% pekerjaan utama dan 25% margin kerja, mengalami perbaikan menjadi 77% pekerjaan utama dan 23% margin kerja. Adapun detail perubahan persentase margin pekerjaan akibat aktivitas *handling* yang menurun dari 2,60% menjadi 0,95%, sedangkan margin pekerjaan lapangan menurun dari 4,17% menjadi 3,94%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi solusi teknis dan perbaikan alur kerja secara bersamaan mampu mengoptimalkan margin kerja, meningkatkan efisiensi operasional, serta menyediakan ruang yang lebih besar bagi aktivitas bernilai tambah. Dengan margin kerja yang lebih terkendali, beban operator menjadi lebih ringan, waktu kerja lebih produktif, dan *output* produksi berpotensi meningkat tanpa harus menambah jam kerja atau tenaga kerja tambahan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada kelompok kerja *Cabinet Side UP* PT. Yamaha Indonesia, berikut merupakan kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini secara rinci:

1. Margin kerja *handling* tercatat sebesar 2,63%, dengan 19 kejadian dan total waktu 95 menit selama dua hari observasi, disebabkan oleh lokasi area transit yang terlalu jauh dari jalur produksi. Sementara itu, aktivitas bersih-bersih lingkungan memiliki margin kerja sebesar 0,91% atau 35 menit, yang utamanya disebabkan oleh penyebaran debu dari proses *chipping* di mesin *Table Circular Saw Side Base*, tanpa adanya penutup atau penampung debu.
2. Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan algoritma CORELAP digunakan untuk merancang tata letak yang lebih efisien dengan mempertimbangkan kedekatan fungsional antar fasilitas. Berdasarkan *Total Closeness Rating* (TCR), Meja *Mentory* dan *Edge Former* 1 memiliki nilai tertinggi dan menjadi prioritas penempatan. Tata letak usulan mendekatkan fasilitas utama dengan area transit dan stasiun kerja yang saling terhubung, sehingga jalur perpindahan material lebih singkat dan aktivitas handling dapat dikurangi. Selain itu, untuk mengatasi aktivitas bersih-bersih yang disebabkan debu dari mesin *Table Circular Saw Side Base*, diterapkan solusi teknis berupa penutup penampung debu yang efektif menurunkan frekuensi pembersihan area kerja.
3. Penerapan *layout* usulan kedua dilakukan dengan mempertimbangkan kedekatan derajat hubungan antar fasilitas sehingga alur kerja menjadi lebih efisien dan terstruktur. Pemindahan area transit yang semula berada di seberang posko *Wood Working* menjadi di sebelah mesin *Rotary Press* 1 untuk Terminal Mini Side Board dan sebelah Meja *Aquaproof* untuk Terminal Mini 2. Hasilnya, waktu *handling* harian dapat dikurangi dari 34 menit menjadi 12 menit sehingga menghasilkan penghematan sebesar 63% dari total waktu kerja. Selain itu, penambahan penutup penampung debu pada mesin *Table Circular Saw Side Base* juga dapat menurunkan durasi aktivitas bersih-bersih dari 20 menit menjadi 15 menit sehingga dapat menghemat sebesar 25%. Dengan kedua perbaikan tersebut, proporsi waktu untuk aktivitas pekerjaan utama meningkat dari 75% menjadi 77%, dan margin kerja menurun dari 25% menjadi 23%. Secara lebih rinci, margin pekerjaaan akibat

aktivitas *handling* menurun dari 2,60% menjadi 0,95%, dan margin pekerjaan lapangan dari 4,17% menjadi 3,94%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa implementasi dari perbaikan ini dapat menekan margin kerja hingga mendekati target perusahaan.

6.2 Saran

Kegiatan *work sampling* dalam penelitian ini dilakukan dalam dua hari sehingga belum mampu menangkap fluktuasi beban kerja produksi yang mungkin terjadi dalam periode mingguan atau bulanan. Oleh karena itu, disarankan agar pengamatan dilakukan dalam waktu yang lebih panjang, misalnya seminggu untuk mendapatkan data yang lebih representatif terkait aktivitas kerja operator, seperti pola kerja aktual, frekuensi *handling*, serta waktu yang dihabiskan untuk aktivitas non-produktif.

DAFTAR PUSTAKA

Amal, M. I., & Mahbubah, N. A. (2022). Optimalisasi Fasilitas Produksi Dengan Metode Multi-Objective Function Dan Simulasi Arena Berdasarkan ARC dan Algoritma Blocplan. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *8*(2), 158. https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.19935

Aristriyana, E., & Salim, M. I. F. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode ARC Guna Memaksimalkan Produktivitas Kerja Pada UKM SB Jaya di Cisaga. *Jurnal Industrial Galuh*, *5*(1), 29–36. https://doi.org/10.25157/jig.v5i1.3060

Arwini, N. P. D. (2021). Roti, Pemilihan Bahan dan Proses Pembuatan. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, *4*(1), 33–40. https://doi.org/10.47532/jiv.v4i1.249

Badan Pusat Statistik. (2025). *Berita Resmi Statistik - Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan I-2025*. Badan Pusat Statistik. https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2025/05/05/2431/ekonomi-indonesia-triwulan-i-2025-tumbuh-4-87-persen--y-on-y---ekonomi-indonesia-triwulan-i-2025-terkontraksi-0-98-persen--q-to-q--.html (20 Mei 2025)

Badharinath, E., Reddy, V. D., Kumar, P. S., & Damodaram, A. K. (2024). Optimization of Manufacturing Plant Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method. *MATEC Web of Conferences*, *393*, 01005. https://doi.org/10.1051/matecconf/202439301005

Brás, M., & Moura, A. (2021). A layout design using a production line balancing approach. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 830–841.

Chandra Yunanto, T. B., Donoriyanto, D. S., & Tranggono, T. (2020). Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Automated Layout Design Program di Perusahaan Makanan. *JUMINTEN*, *1*(3), 25–36. https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.79

Cozgarea, G., & Cozgarea, A. (2013). BPMN Patterns Used in Management Information Systems. In *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica* (Vol. 15, Issue 1).

Diniaty, D., & Febriadi, R. (2015). Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Work Sampling. *Jurnal Teknik Industri*, *1*(2), 60–69.

Dresanala, M., Kusuma Dewi, S., & Utama, D. M. (2023). Sustainable Layout Design Based on Integrated Systematic Layout Planning and TOPSIS: A Case Study. *Jurnal Teknik Industri*, *24*(1), 51–64. https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol24.no1.51-64

Dua, I. L., & Rumerung, J. J. (2022). Kajian Efisiensi dan Efektivitas Kerja Karyawan Bidang Administrasi Pada PT. Manado Media Grafika. *Jurnal MAPB*, *4*(1), 118–132.

Gölcük, İ., Durmaz, E. D., & Şahin, R. (2022). Interval type-2 fuzzy development of FUCOM and activity relationship charts along with MARCOS for facilities layout evaluation. *Applied Soft Computing*, *128*. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2022.109414

Gozali, L., Widodo, L., Nasution, S. R., & Lim, N. (2020). Planning the New Factory Layout of PT Hartekprima Listrindo using Systematic Layout Planning (SLP) Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *847*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012001

Gunanti, N. A., Subagyo, A. M., Herwanto, D., & Arifin, J. (2021). Optimasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan Algoritma Blocplan dan Corelap. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, *5*(2). https://doi.org/10.31289/jime.v5i2.5555

Habsy, B. A., Mufidha, N., Shelomita, C., Rahayu, I., & Muckorobin, Moch. I. (2023). Filsafat Dasar dalam Konseling Psikoanalisis : Studi Literatur. *Indonesian Journal of Educational Counseling*, *7*(2), 189–199. https://doi.org/10.30653/001.202372.266

İnce, M. N., & Taşdemir, Ç. (2024). Facility layout planning through the ALDEP Method in the wooden cable reels industry. *Turkish Journal of Forestry | Türkiye Ormancılık Dergisi*, 71–80. https://doi.org/10.18182/tjf.1339018

KBBI. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)* (5th ed.). Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/mesin (26 Juni 2025)

Khariwal, S., Kumar, P., & Bhandari, M. (2021). Layout improvement of railway workshop using systematic layout planning (SLP) – A case study. *Materials Today: Proceedings*, *44*, 4065–4071. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.444

Laosiritaworn, W., Pinchai, N., & Jarupuncharadsri, P. (2020). Job Shop Layout Improvement with Simulation Technique: A Case of Metal Sheet Production. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *842*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/842/1/012023

Latino, R. J., Latino, M. A., & Latino, K. C. (2011). *Root Cause Analysis Fourth Edition Improving Performance for Bottom-Line Results* (4th ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b10988

Muharni, Y., Febianti, E., & Vahlevi, I. R. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *8*(1), 44. https://doi.org/10.24014/jti.v7i2.11526

Nabila, A., Muhammad, I. H. U., Devani, V., & Rizki, M. (2022). Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) Algorithm Method for Redesign Production Layout (Case Study: PCL Company). *Proceedings of the 3rd South American International Industrial Engineering and Operations Management Conference*, 1580–1590.

Nurhidayat, A., Muhammad Hisyam Faiz, Muhammad Rifqi, Andika Prasetiyo Wibowo, Rafli Muzaki, Hammam Raihan Asworo, Zulkarnaen, I., & Tambunan, E. B. M. (2024). Implementasi Metode Work Sampling untuk Mengidentifikasi dan Mengurangi Aktivitas Non-Produktif di Kantin Katsu Universitas Bhanyangkara Jakarta Raya. *Journal of Engineering Environtmental Energy and Science*, *3*(2), 85–92. https://doi.org/10.31599/3ceyxe51

Pałubicki, B., Hlásková, L., & Rogoziński, T. (2020). Influence of Exhaust System Setup on Working Zone Pollution by Dust during Sawing of Particleboards. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(10). https://doi.org/10.3390/ijerph17103626

Puadah, E. S. (2020). Perencanaan Penjadwalan Produksi Tahu Bulat Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada IKM Windo Jaya di Tasikmalaya. *Jurnal Mahasiswa Industri Galuh*, *1*(1), 69–75.

Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Graha Ilmu Jakarta.

Sari, Y. W., Putri, C. F., & Hardianto, A. (2023). Redesign of Facilities Layout Using Computerized Relationship Planning (CORELAP) and Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) Methods. *Journal of Science and Applied Engineering*, *6*(1), 38. https://doi.org/10.31328/jsae.v6i1.4739

Setiowati, N. O. (2023). Productivity Measurement Using Work Sampling Method on Torque Flow Assembly Station of Heavy-Duty Dump Truck at XY Remanufacturing Company. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, *7*(1), 9–16. https://doi.org/10.32524/saintek.v7i1.711

Stephens, M. P., & Meyers, F. E. (2013). *Manufacturing facilities design and material handling* (5th ed.). Pearson Education, Inc.

Susanto, F. E., & Rusindayanto. (2021). Analysis of Factory Facility Layout Design Using the Craft Algorithm Method At PT. Focus on Ciptamakmur Bersama, Blitar. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, *3*(2), 1–13. https://doi.org/10.21070/prozima.v3i2.1267

Wang, Y. M., Chin, K. S., Poon, G. K. K., & Yang, J. B. (2009). Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. *Expert Systems with Applications*, *36*(2 PART 1), 1195–1207. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.028

Widi Rahayu, A. A., Waluya, A. I., Santosa, R. Y., Jaelani, A., Sodik, F. M., Nugraha, N., & Jaenudin, R. (2020). Perencanaan Tata Letak Fasilitas Pada Produk Trolley. *Industry Xplore*, *5*(2), 48–52. https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v5i2.1121

Yulia, N. T., & Cahyana, A. S. (2022). Facility Relayout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling Distance. *Procedia of Engineering and Life Science*, *2*(2). https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1231

LAMPIRAN

A–Detail Hasil Work Sampling

DAY-1 (2 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
1	1.1 Proses Pengeleman	0	13	21	22	56	15%
2	1.2 Proses Press Baker	0	36	18	51	105	27%
3	1.3 Proses Sanding	0	8	2	0	10	3%
4	1.4 Proses Chipping	6	5	0	0	11	3%
5	1.5 Proses Mentory	37	1	3	0	41	11%
6	1.6 Proses Edge Former 1 (Lurus) + Nomi	0	0	1	3	4	1%
7	1.7 Proses Edge Former 2 (Lengkung) + Nomi	15	10	26	0	51	13%
8	1.8 Proses Aquaproof	2	0	1	0	3	1%
9	1.9 Proses Moulder	0	0	0	0	0	0%
10	1.10 Proses Router	0	0	0	0	0	0%
11	1.11 Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
12	1.12 Proses Bandsaw	0	0	0	0	0	0%
13	1.13 Proses Penitikan	0	0	0	0	0	0%
14	1.14 Proses Atengi	0	0	0	0	0	0%
15	1.15 Proses Bench Saw	0	0	0	0	0	0%
16	1.16 Proses Cross Cut	0	0	0	0	0	0%
17	1.17 Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
18	1.18 Proses Orbital	2	0	0	0	2	1%
19	1.19 Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
20	1.20 Proses Edge Former Part Kecil	0	0	0	0	0	0%
21	1.21 Administrasi, Kontrol Produksi, dan Pengiriman	0	0	0	0	0	0%
21	2.1 Setting Jig	0	2	0	0	2	1%
22	2.2 Setting Mesin	2	1	1	1	5	1%
23	2.3 Ganti Cutter/Tip Saw/Abrasive	0	0	0	0	0	0%
24	2.4 Membersihkan Lem	0	6	4	1	11	3%
25	2.5 Mengambil dan Menyiapkan Lem	1	3	1	9	14	4%

DAY-1 (2 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
26	2.6 Mengecek Kondisi Kabinet	2	1	2	5	10	3%
27	2.7 Mengecek Ukuran Kabinet	0	0	0	0	0	0%
28	2.8 Repair	1	0	2	0	3	1%
29	2.9 Memberi Penanda Kapur	0	0	0	0	0	0%
30	2.10 Mengambil Baker	0	0	0	0	0	0%
31	2.11 Mengambil Kapur	0	0	0	0	0	0%
32	2.12 Proses Potong Baker Warna	0	0	0	0	0	0%
33	2.13 Memutar Rotary Press	0	0	0	0	0	0%
34	3.1 Komunikasi/Koordinasi Antar Pekerja	0	0	0	0	0	0%
35	3.2 Isi Checklist/Mencatat	1	0	0	0	1	0%
36	3.3 Input Hasil di Sistem	0	0	0	0	0	0%
37	3.4 Ambil Jig	0	0	0	0	0	0%
38	3.5 Simpan Jig	0	0	0	0	0	0%
39	3.6 Handling	3	1	3	0	7	2%
40	4.1 Meeting Pagi	1	1	1	1	4	1%
41	4.2 Dipanggil Pimpinan	0	0	0	0	0	0%
42	4.3 Pakai APD	1	2	3	1	7	2%
43	4.4 Lepas APD	0	0	0	0	0	0%
44	4.5 Bersih-Bersih Lingkungan	1	0	2	1	4	1%
45	5.1 Toilet	5	4	0	0	9	2%
46	5.2 Bersih-Bersih Badan	1	0	1	0	2	1%
47	5.3 Minum	2	1	4	0	7	2%
48	5.4 Stretching	0	0	0	0	0	0%
49	5.5 Ke Klinik	0	0	0	0	0	0%
50	6.1 Tidak Ada Ditempat	8	0	0	1	9	2%
51	6.2 Mengobrol	1	1	0	0	2	1%
52	6.3 Main HP	2	0	0	0	2	1%
53	6.4 Menunggu	1	0	0	0	1	0%
54	6.5 Diam	1	0	0	0	1	0%

DAY-1 (2 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
55	6.6 Berjalan-jalan	0	0	0	0	0	0%
56	6.7 Support PUK	0	0	0	0	0	0%
58	6.8 Support Proses Mentory	0	0	0	0	0	0%
59	6.9 Support Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
60	6.10 Support Proses Router	0	0	0	0	0	0%
61	6.11 Support Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
62	6.12 Support Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
Total		**96**	**96**	**96**	**96**	**384**	**100%**

DAY-2 (3 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
1	1.1 Proses Pengeleman	0	21	8	15	44	11%
2	1.2 Proses Press Baker	0	47	24	51	122	32%
3	1.3 Proses Sanding	1	6	0	0	7	2%
4	1.4 Proses Chipping	3	0	1	0	4	1%
5	1.5 Proses Mentory	37	0	7	0	44	11%
6	1.6 Proses Edge Former 1 (Lurus) + Nomi	0	0	10	8	18	5%
7	1.7 Proses Edge Former 2 (Lengkung) + Nomi	32	0	20	0	52	14%
8	1.8 Proses Aquaproof	0	0	2	0	2	1%
9	1.9 Proses Moulder	0	0	0	0	0	0%
10	1.10 Proses Router	0	0	0	0	0	0%
11	1.11 Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
12	1.12 Proses Bandsaw	0	0	0	0	0	0%
13	1.13 Proses Penitikan	0	0	0	0	0	0%
14	1.14 Proses Atengi	0	0	0	0	0	0%
15	1.15 Proses Bench Saw	0	0	0	0	0	0%
16	1.16 Proses Cross Cut	0	0	0	0	0	0%
17	1.17 Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
18	1.18 Proses Orbital	0	0	0	0	0	0%

DAY-2 (3 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
19	1.19 Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
20	1.20 Proses Edge Former Part Kecil	0	0	0	0	0	0%
21	1.21 Administrasi, Kontrol Produksi, dan Pengiriman	0	0	0	0	0	0%
22	2.1 Setting Jig	0	2	1	0	3	1%
23	2.2 Setting Mesin	1	0	0	0	1	0%
24	2.3 Ganti Cutter/Tip Saw/Abrasive	0	0	0	0	0	0%
25	2.4 Membersihkan Lem	0	2	0	0	2	1%
26	2.5 Mengambil dan Menyiapkan Lem	0	5	3	6	14	4%
27	2.6 Mengecek Kondisi Kabinet	0	1	5	5	11	3%
28	2.7 Mengecek Ukuran Kabinet	0	0	0	1	1	0%
29	2.8 Repair	4	1	1	1	7	2%
30	2.9 Memberi Penanda Kapur	0	0	0	0	0	0%
31	2.10 Mengambil Baker	0	0	0	0	0	0%
32	2.11 Mengambil Kapur	0	0	0	0	0	0%
33	2.12 Proses Potong Baker Warna	0	0	0	0	0	0%
34	2.13 Memutar Rotary Press	0	0	0	0	0	0%
35	3.1 Komunikasi/Koordinasi Antar Pekerja	0	0	0	0	0	0%
36	3.2 Isi Checklist/Mencatat	0	0	0	0	0	0%
37	3.3 Input Hasil di Sistem	0	0	0	0	0	0%
38	3.4 Ambil Jig	0	0	0	0	0	0%
39	3.5 Simpan Jig	0	0	0	0	0	0%
40	3.6 Handling	4	1	5	2	12	3%
41	4.1 Meeting Pagi	1	1	1	1	4	1%
42	4.2 Dipanggil Pimpinan	0	0	0	0	0	0%
43	4.3 Pakai APD	2	3	2	1	8	2%
44	4.4 Lepas APD	1	0	1	0	2	1%
45	4.5 Bersih-Bersih Lingkungan	0	0	1	2	3	1%
46	5.1 Toilet	1	4	1	0	6	2%
47	5.2 Bersih-Bersih Badan	1	1	1	1	4	1%

DAY-2 (3 Oktober 2024)							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
48	5.3 Minum	1	0	1	1	3	1%
49	5.4 Stretching	0	0	0	0	0	0%
50	5.5 Ke Klinik	0	0	0	0	0	0%
51	6.1 Tidak Ada Ditempat	5	0	1	1	7	2%
52	6.2 Mengobrol	0	1	0	0	1	0%
53	6.3 Main HP	2	0	0	0	2	1%
54	6.4 Menunggu	0	0	0	0	0	0%
55	6.5 Diam	0	0	0	0	0	0%
56	6.6 Berjalan-jalan	0	0	0	0	0	0%
57	6.7 Support PUK	0	0	0	0	0	0%
58	6.8 Support Proses Mentory	0	0	0	0	0	0%
59	6.9 Support Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
60	6.10 Support Proses Router	0	0	0	0	0	0%
61	6.11 Support Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
62	6.12 Support Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
Total		**96**	**96**	**96**	**96**	**384**	**100%**

RESUME 2 DAYS							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
1	1.1 Proses Pengeleman	0	34	29	37	100	13%
2	1.2 Proses Press Baker	0	83	42	102	227	30%
3	1.3 Proses Sanding	1	14	2	0	17	2%
4	1.4 Proses Chipping	9	5	1	0	15	2%
5	1.5 Proses Mentory	74	1	10	0	85	11%
6	1.6 Proses Edge Former 1 (Lurus) + Nomi	0	0	11	11	22	3%
7	1.7 Proses Edge Former 2 (Lengkung) + Nomi	47	10	46	0	103	13%
8	1.8 Proses Aquaproof	2	0	3	0	5	1%
9	1.9 Proses Moulder	0	0	0	0	0	0%
10	1.10 Proses Router	0	0	0	0	0	0%

RESUME 2 DAYS							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
11	1.11 Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
12	1.12 Proses Bandsaw	0	0	0	0	0	0%
13	1.13 Proses Penitikan	0	0	0	0	0	0%
14	1.14 Proses Atengi	0	0	0	0	0	0%
15	1.15 Proses Bench Saw	0	0	0	0	0	0%
16	1.16 Proses Cross Cut	0	0	0	0	0	0%
17	1.17 Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
18	1.18 Proses Orbital	2	0	0	0	2	0%
19	1.19 Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
20	1.20 Proses Edge Former Part Kecil	0	0	0	0	0	0%
21	1.21 Administrasi, Kontrol Produksi, dan Pengiriman	0	0	0	0	0	0%
22	2.1 Setting Jig	0	4	1	0	5	1%
23	2.2 Setting Mesin	3	1	1	1	6	1%
24	2.3 Ganti Cutter/Tip Saw/Abrasive	0	0	0	0	0	0%
25	2.4 Membersihkan Lem	0	8	4	1	13	2%
26	2.5 Mengambil dan Menyiapkan Lem	1	8	4	15	28	4%
27	2.6 Mengecek Kondisi Kabinet	2	2	7	10	21	3%
28	2.7 Mengecek Ukuran Kabinet	0	0	0	1	1	0%
29	2.8 Repair	5	1	3	1	10	1%
30	2.9 Memberi Penanda Kapur	0	0	0	0	0	0%
31	2.10 Mengambil Baker	0	0	0	0	0	0%
32	2.11 Mengambil Kapur	0	0	0	0	0	0%
33	2.12 Proses Potong Baker Warna	0	0	0	0	0	0%
34	2.13 Memutar Rotary Press	0	0	0	0	0	0%
35	3.1 Komunikasi/Koordinasi Antar Pekerja	0	0	0	0	0	0%
36	3.2 Isi Checklist/Mencatat	1	0	0	0	1	0%
37	3.3 Input Hasil di Sistem	0	0	0	0	0	0%
38	3.4 Ambil Jig	0	0	0	0	0	0%
39	3.5 Simpan Jig	0	0	0	0	0	0%

RESUME 2 DAYS							
No	**Kriteria**	**Operator 1**	**Operator 2**	**Operator 3**	**Operator 4**	**TOTAL**	**%**
40	3.6 Handling	7	2	8	2	19	2%
41	4.1 Meeting Pagi	2	2	2	2	8	1%
42	4.2 Dipanggil Pimpinan	0	0	0	0	0	0%
43	4.3 Pakai APD	3	5	5	2	15	2%
44	4.4 Lepas APD	1	0	1	0	2	0%
45	4.5 Bersih-Bersih Lingkungan	1	0	3	3	7	1%
46	5.1 Toilet	6	8	1	0	15	2%
47	5.2 Bersih-Bersih Badan	2	1	2	1	6	1%
48	5.3 Minum	3	1	5	1	10	1%
49	5.4 Stretching	0	0	0	0	0	0%
50	5.5 Ke Klinik	0	0	0	0	0	0%
51	6.1 Tidak Ada Ditempat	13	0	1	2	16	2%
52	6.2 Mengobrol	1	2	0	0	3	0%
53	6.3 Main HP	4	0	0	0	4	1%
54	6.4 Menunggu	1	0	0	0	1	0%
55	6.5 Diam	1	0	0	0	1	0%
56	6.6 Berjalan-jalan	0	0	0	0	0	0%
57	6.7 Support PUK	0	0	0	0	0	0%
58	6.8 Support Proses Mentory	0	0	0	0	0	0%
59	6.9 Support Proses Penomian	0	0	0	0	0	0%
60	6.10 Support Proses Router	0	0	0	0	0	0%
61	6.11 Support Proses Bor dengan Single Bore	0	0	0	0	0	0%
62	6.12 Support Proses Edge Former Part Besar	0	0	0	0	0	0%
Total		**192**	**192**	**192**	**192**	**768**	**100%**

B-Dokumentasi Lantai Produksi





