ANALISIS EFISIENSI AKTIVITAS KERJA OPERATOR DENGAN *WORK SAMPLING* DAN PENERAPAN *KAIZEN* PADA AREA SANDING PANEL GP

TUGAS AKHIR

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

Nama : Muhammad Ghifari Rahman
No. Mahasiswa : 21522364

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, 14 November 2025



Muhammad Ghifari Rahman

NIM 21522364

SURAT BUKTI PENELITIAN

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. : 043/YI/PKL/VIII/2025

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

Nama	: Muhammad Ghifari Rahman
Nomor Induk Mahasiswa	:21522364
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"Evaluasi Dampak Implementasi Kaizen Terhadap Efisiensi Aktivitas Kerja Operator Melalui Work Sampling dan Root Cause Analysis di Area Sanding Panel GP".*
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 3 Maret 2025 sampai dengan 29 Agustus 2025.
Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Agustus 2025

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA

P.T. YAMAHA INDONESIA
MAIN OFFICE JAKARTA

Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS EFISIENSI AKTIVITAS KERJA OPERATOR DENGAN *WORK SAMPLING* DAN PENERAPAN *KAIZEN* PADA AREA SANDING PANEL GP

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ghifari Rahman
No. Mahasiswa : 21522364

Yogyakarta, 18 November 2025

Dosen Pembimbing



Ir. Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS EFISIENSI AKTIVITAS KERJA OPERATOR DENGAN *WORK SAMPLING* DAN PENERAPAN *KAIZEN* PADA AREA SANDING PANEL GP

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ghifari Rahman

No. Mahasiswa : 21 522 364

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

Yogyakarta, 18 November 2025

Tim Penguji

Ir. Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D., IPM.	
Ketua	
Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T	
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

Alhamdulillahirabbil'alamin, atas izin dan rahmat Allah SWT, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Karya ini dengan penuh rasa hormat saya persembahkan kepada kedua orang tua saya tercinta, yang sejak saya kecil hingga dewasa telah menunjukkan keteladanan melalui kerja keras, pengorbanan, dan doa yang tiada henti demi masa depan saya. Di tengah sikap dan keinginan saya yang sering kali egois, mereka senantiasa menunjukkan kesabaran, ketulusan, serta kasih sayang yang tidak ternilai. Segala pengorbanan tersebut merupakan anugerah yang tidak mungkin terbalaskan dengan apa pun, semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan dan keikhlasan mereka dengan limpahan rahmat, kesehatan, serta keberkahan yang berkelanjutan.

MOTTO

"*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri*"
(Q.S Ar-Ra'd: 11)

"Perbaikan kecil yang dilakukan terus-menerus akan membawa perubahan besar"
(*Kaizen Philosophy*)

"*Cogito, Ergo Sum"*
(René Descartes)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "**ANALISIS EFISIENSI AKTIVITAS KERJA OPERATOR DENGAN *WORK SAMPLING* DAN PENERAPAN *KAIZEN* PADA AREA SANDING PANEL GP**" dengan lancar dan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dan kemudahan yang diperoleh tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa 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 Ir. Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan ini.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Dodi Nugraha dan Ibu Heni Suhartini, atas kasih sayang, doa, serta pengorbanan tanpa henti sejak penulis kecil hingga saat ini. Atas izin dan ridha Allah SWT melalui perjuangan mereka, Tugas Akhir ini dapat rampung.
5. Bapak Ahmad Sunaryo Condro, selaku Pembimbing Lapangan di PT Yamaha Indonesia yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dengan baik.
6. Bapak Tri Nugroho selaku *foreman* area Sanding dan Buffing, Bapak Ahmad Jumani selaku *sub-leader* Sanding Panel GP, dan Bapak Rachmad Gunardi selaku *leader* Sanding Panel UP, yang telah memberikan banyak arahan, informasi, serta bantuan selama proses penelitian berlangsung.
7. Seluruh tim Production Engineering (PE) di PT Yamaha Indonesia, yang telah membantu, mendukung, serta memberikan banyak wawasan teknis terkait proses kerja di lapangan.
8. Rekan-rekan mahasiswa siswa latih *batch* ke-20 yang telah memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan selama kegiatan.

9. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik dari lingkungan kampus maupun luar kampus, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penelitian dan penyusunan laporan ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bahan pembelajaran bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

ABSTRAK

Efisiensi aktivitas kerja operator pada proses sanding panel memiliki peran penting dalam menjaga kualitas dan kelancaran aliran produksi Grand Piano. Hasil pengamatan sebelumnya menunjukkan bahwa proporsi aktivitas margin masih cukup tinggi, yaitu 25,39%, sehingga diperlukan upaya perbaikan yang terarah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan efisiensi kerja operator setelah penerapan Kaizen yang telah divalidasi menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA). Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *work sampling* selama dua hari kerja dengan interval lima menit untuk memperoleh distribusi aktivitas operator secara objektif. RCA yang terdiri dari fishbone diagram dan analisis 5 whys digunakan sebagai alat untuk memvalidasi kesesuaian setiap usulan Kaizen dengan akar penyebab kategori margin yang dominan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Kaizen yang tervalidasi mampu menurunkan proporsi aktivitas margin menjadi 17,94% dan meningkatkan porsi pekerjaan utama dari 74,61% menjadi 82,06%. Perbaikan paling signifikan terjadi pada aktivitas yang berkaitan dengan *handling* dan pengelolaan area kerja. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *work sampling*, validasi Kaizen melalui RCA, dan implementasi Kaizen berdampak efektif dalam meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator pada area Sanding Panel Grand Piano.

Kata Kunci: Efisiensi, Aktivitas Kerja, *Work sampling*, *Root Cause Analisis*, *Kaizen*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Kajian Literatur 6
2.2 Landasan Teori 11
2.2.1 Efisiensi 11
2.2.2 *Work sampling* 12
2.2.3 *Root cause analysis* 13
2.2.4 *Kaizen* 14
BAB III METODE PENELITIAN **15**
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian 15
3.1.1 *Standard Operating Procedure* (SOP) 15
3.2 Metode Pengumpulan Data 18
3.2.1 Jenis data 20
3.3 Model Konseptual Penelitian 20
3.4 Alur Penelitian 21
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **23**
4.1 Gambaran Umum Perusahaan 23
4.1.1 Sejarah perusahaan 23
4.1.2 Logo perusahaan 24
4.1.3 Lokasi perusahaan 24
4.1.4 Struktur Organisasi 25
4.1.5 Hasil Produksi 27
4.1.6 Kelompok Kerja Sanding Panel GP 28
4.1.7 Layout Area Kerja Sanding Panel GP 30
4.1.8 *Current State Process Mapping* Area Kerja Sanding Panel GP 31
4.2 Pengumpulan Data 31
4.2.1 Data *work sampling before Kaizen* 31
4.2.2 Usulan *Kaizen* terdahulu 33
4.3 Pengolahan Data 36
4.3.1 *Root cause analysis* 36

4.3.2 Implementasi *Kaizen* 40
4.3.3 *Work sampling after Kaizen* 41
BAB V PEMBAHASAN 47
5.1 Analisis *Root Cause Analysis* 47
5.1.1 *Kaizen* 1: Pemindahan mesin belt sander 47
5.1.2 *Kaizen* 2: Pembuatan tempat penyimpanan ategi 48
5.1.3 *Kaizen* 3: Pembuatn rak abrasive 48
5.1.4 *Kaizen* 4: Pembuatan dudukan mesin belt sander fallboard GB 48
5.1.5 *Kaizen* 5: Pemindahan proses sanding fallboard #120 dan #320 ke area Sanding Panel UP 49
5.1.6 *Kaizen* 6: Pemindahan proses sanding edge ke area Sanding Panel UP 49
5.1.7 *Kaizen* 7: Pemasangan penghisap debu pada area hand sanding fallboard ... 50
5.2 Analisis Implementasi *Kaizen* 50
5.2.1 *Kaizen* 1: Pemindahan mesin belt sander 50
5.2.2 *Kaizen* 2: Pembuatan tempat penyimpanan ategi 51
5.2.3 *Kaizen* 3: Pembuatan rak abrasive 53
5.2.4 *Kaizen* 4: Pembuatan dudukan mesin belt sander fallboard GB 55
5.2.5 *Kaizen* 5: Pemindahan proses sanding fallboard #120 dan #320 ke Panel UP 56
5.2.6 *Kaizen* 6: Pemindahan proses sanding edge ke area Sanding Panel UP 58
5.2.7 *Kaizen* 7: Pemasangan penghisap debu pada area hand sanding fallboard ... 59
5.2.8 Kajian *safety* implementasi *Kaizen* 61
5.3 Analisis Hasil *Work Sampling* Setelah Penerapan *Kaizen* 64
5.4 Analisis Komparasi Efisiensi Aktivitas Kerja Operator 65
BAB VI PENUTUP 69
6.1 Kesimpulan 69
6.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 72
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian literatur 11
Tabel 3. 1 SOP area kerja Sanding Panel GP 15
Tabel 3. 2 Kategori aktivitas 19
Tabel 4. 1 Rincian aktivitas hasil work sampling before Kaizen 32
Tabel 4. 2 Data waste 33
Tabel 4. 3 Data usulan program Kaizen 35
Tabel 4. 4 Implementasi program Kaizen 41
Tabel 4. 5 Rincian aktivitas dan persentase work sampling hari ke-1 42
Tabel 4. 6 Rincian aktivitas dan persentase work sampling hari ke-2 43
Tabel 4. 7 Rekapitulasi hasil *work sampling* after *Kaizen* 45
Tabel 5. 1 Kajian K3 implementasi Kaizen 61
Tabel 5. 2 Persentase hasil work sampling setelah penerapan Kaizen 64
Tabel 5. 3 Komparasi hasil work sampling sebelum dan setelah penerapan Kaizen 66
Tabel 5. 4 Kontribusi program Kaizen terhadap aktivitas kerja 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik work sampling before 2
Gambar 2. 1 Fishbone diagram 14
Gambar 3. 1 Model konseptual 20
Gambar 3. 2 Alur penelitian 21
Gambar 4. 1 Logo perusahaan 24
Gambar 4. 2 Lokasi perusahaan 25
Gambar 4. 3 Struktur organisasi perusahaan 25
Gambar 4. 4 Upright Piano 27
Gambar 4. 5 Grand Piano 28
Gambar 4. 6 Layout area kerja 30
Gambar 4. 7 Current state process mapping 31
Gambar 4. 8 Grafik work sampling before kaizen 32
Gambar 4. 9 Fishbone Kaizen 1 37
Gambar 4. 10 Fishbone Kaizen 2 37
Gambar 4. 11 Fishbone Kaizen 3 38
Gambar 4. 12 Fishbone Kaizen 4 38
Gambar 4. 13 Fishbone Kaizen 5 39
Gambar 4. 14 Fishbone Kaizen 6 39
Gambar 4. 15 Fishbone Kaizen 7 40
Gambar 4. 16 Data hasil work sampling hari ke-1 42
Gambar 4. 17 Data hasil work sampling hari ke-2 43
Gambar 5. 1 Planning pemindahan mesin belt sander 51
Gambar 5. 2 Penyimpanan ategi sebelum penerapan program *Kaizen* 52
Gambar 5. 3 Kondisi penyimpanan ategi setelah *Kaizen* 52
Gambar 5. 4 Kondisi lokasi penyimpanan abrasive sebelum penerapan *Kaizen* 53
Gambar 5. 5 Kondisi lokasi penyimpanan abrasive setelah penerapan *Kaizen* 54
Gambar 5. 6 Rak abrasive hasil *Kaizen* 54
Gambar 5. 7 Penggunaan ategi sebagai ganjalan 55
Gambar 5. 8 Dudukan khusus kabinet fallboard GB 56
Gambar 5. 9 Kondisi jarak perpindahan kabinet sebelum penerapan Kaizen 57
Gambar 5. 10 Kondisi jarak perpindahan kabinet setelah penerapan Kaizen 57
Gambar 5. 11 Kondisi jarak perpindahan proses sanding edge sebelum penerapan Kaizen 58
Gambar 5. 12 Kondisi jarak perpindahan proses sanding edge setelah penerapan *Kaizen* 59
Gambar 5. 13 Kondisi area kerja sebelum penerapan *Kaizen* 60
Gambar 5. 14 Pemasangan flexible hose 60

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

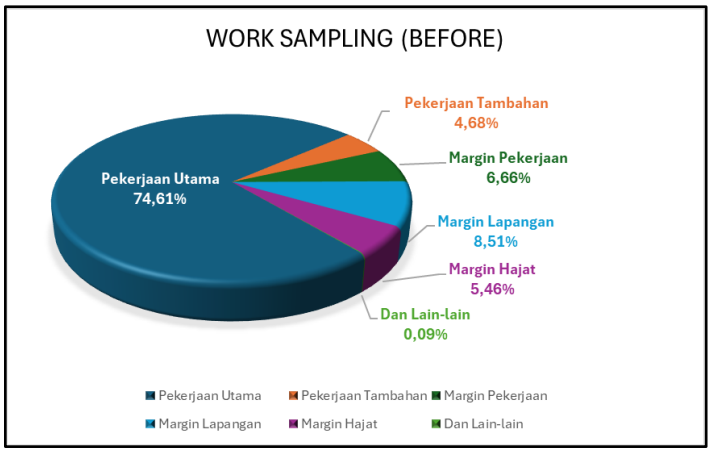
Industri manufaktur memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi global karena kontribusinya terhadap peningkatan nilai tambah, penciptaan lapangan kerja, serta daya saing internasional (Haraguchi et al., 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pasar, perusahaan manufaktur dituntut untuk terus beradaptasi agar mampu mencapai efisiensi tinggi sekaligus mempertahankan daya saing (Mourtzis, 2020). Keberhasilan industri manufaktur pada akhirnya sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam mengelola proses produksi, mengurangi berbagai bentuk pemborosan, serta menjaga konsistensi mutu produk yang dihasilkan.

Di Indonesia sendiri, sektor manufaktur menjadi salah satu pilar utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Sektor ini berperan besar sebagai penyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) dan menjadi penggerak utama dalam penciptaan nilai tambah di sektor riil (Saputra et al., 2023). Meskipun memiliki kontribusi besar, perusahaan manufaktur di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal produktivitas, efisiensi biaya, serta pencapaian standar mutu yang konsisten. Dalam menghadapi tantangan tersebut, pendekatan *lean manufacturing* menjadi salah satu strategi yang banyak diterapkan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta meningkatkan efisiensi sistem produksi (Suwasono et al., 2022).

PT Yamaha Indonesia merupakan salah satu produsen alat musik terkemuka yang menghasilkan instrumen piano dengan standar kualitas tinggi. Produk utama yang diproduksi terdiri dari dua jenis, yaitu Upright Piano (UP) dan Grand Piano (GP). Proses pembuatan piano menuntut konsistensi dan ketelitian tinggi mulai dari tahap pengolahan bahan baku hingga menjadi produk akhir. Salah satu proses penting dalam tahapan tersebut adalah proses *sanding*, yaitu proses pengamplasan permukaan kabinet piano untuk menghaluskan hasil pengecatan agar permukaannya menjadi rata dan halus. Kualitas hasil proses *sanding* sangat krusial karena akan memengaruhi tampilan visual dan estetika akhir produk piano.

Proses *sanding* di PT Yamaha Indonesia terbagi ke dalam dua area kerja utama, yaitu sanding small dan sanding panel. Penelitian yang dilakukan pada area Sanding Panel Grand Piano sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas kerja operator masih belum efisien. Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan metode *work sampling*, diketahui bahwa

proporsi aktivitas margin mencapai 25,39%. Aktivitas beberapa diantaranya adalah pekerjaan tambahan, *handling* berlebih, dan gerakan berulang yang tidak memberikan nilai tambah langsung terhadap produk. Meskipun demikian, aktivitas-aktivitas tersebut tetap menyita waktu kerja operator sehingga berdampak pada penurunan efisiensi proses. Fenomena seperti ini umum terjadi pada pekerjaan manual yang bersifat repetitif, sehingga diperlukan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan (Mor et al., 2019).



Gambar 1. 1 Grafik *work sampling before*

Metode *work sampling* digunakan untuk mengukur efisiensi kerja operator secara objektif dengan cara mengamati aktivitas secara acak dan menghitung distribusi frekuensinya (Zhan et al., 2018). Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya dalam memberikan gambaran representatif dengan waktu dan biaya yang relatif rendah. Hasil analisis *work sampling* menjadi dasar untuk mengetahui proporsi aktivitas kerja operator yang paling berpengaruh terhadap efisiensi, baik sebelum maupun sesudah penerapan *Kaizen* (Utami, 2024).

Hasil penelitian sebelumnya di area tersebut menunjukkan bahwa terdapat tujuh permasalahan utama yang teridentifikasi berdasarkan jenis *waste*-nya. Setiap permasalahan tersebut telah diberikan usulan *Kaizen* sebagai langkah solusi, mulai dari pembuatan alat bantu kerja hingga pengaturan ulang penggunaan mesin.

Konsep *Kaizen* diusulkan sebagai bentuk perbaikan berkelanjutan yang menekankan pada perubahan kecil, konsisten, dan melibatkan seluruh karyawan (Kareska, 2024). *Kaizen* bukan hanya sekadar metode perbaikan, tetapi juga mencerminkan budaya kerja yang mendorong partisipasi semua pihak untuk mencari solusi praktis dengan biaya rendah. Dalam

implementasinya, *Kaizen* terbukti mampu menurunkan proporsi aktivitas margin yang tidak bernilai tambah serta meningkatkan produktivitas operator (Cannas et al., 2018).

Namun demikian, penyusunan *Kaizen* hanya berdasarkan hasil *work sampling* belum cukup untuk memastikan efektivitas perbaikan. Diperlukan analisis akar penyebab (*Root Cause Analysis* atau RCA) agar setiap usulan *Kaizen* benar-benar berakar pada sumber utama inefisiensi, baik yang berasal dari faktor manusia, metode, mesin, maupun lingkungan (Hidayatullah & Widjajati, 2024). Dengan pendekatan ini, pada penelitian ini RCA berperan sebagai alat validasi untuk memastikan bahwa *Kaizen* yang diterapkan relevan dan memberikan hasil perbaikan yang optimal di lapangan.

Setelah tervalidasi bahwa program *Kaizen* yang diusulkan sesuai dengan permasalahan yang ada, tahap berikutnya adalah implementasi. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Kaizen* mampu memperbaiki aliran kerja, menurunkan beban operator, serta menjaga konsistensi hasil perbaikan melalui proses standardisasi dan *monitoring* berkala (Mortada & Soulhi, 2023). Dengan sifatnya yang tidak membutuhkan investasi besar, *Kaizen* sangat sesuai diterapkan pada lini produksi manual seperti area Sanding Panel GP.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan *Kaizen* terhadap efisiensi aktivitas kerja operator pada proses *sanding panel* GP PT Yamaha Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *work sampling*, yang berfungsi untuk memetakan ulang distribusi aktivitas kerja operator setelah implementasi *Kaizen* yang telah divalidasi melalui *Root Cause Analysis*. Hasil pengamatan setelah penerapan *Kaizen* kemudian dibandingkan dengan data *work sampling* sebelum penerapan untuk menilai perubahan proporsi aktivitas kerja dan kontribusinya terhadap peningkatan efisiensi. Melalui pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan gambaran empiris mengenai efektivitas implementasi *Kaizen* dalam meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator di area Sanding Panel Grand Piano.

1.2 Rumusan Masalah

Pada Penelitian sebelumnya telah dilakukan pengamatan aktivitas kerja operator menggunakan metode *Work Sampling* dan menyusun usulan *Kaizen* di area Sanding Panel Grand Piano PT Yamaha Indonesia. Namun, usulan *Kaizen* tersebut belum divalidasi dan belum dievaluasi hasil penerapannya terhadap efisiensi kerja operator. Penelitian ini dilakukan untuk memvalidasi usulan *Kaizen* menggunakan *Root Cause Analysis* dan

mengevaluasi perubahan efisiensi aktivitas kerja operator setelah penerapan *Kaizen*. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa hasil validasi usulan *Kaizen* menggunakan metode *Root Cause Analysis* pada area Sanding Panel GP PT Yamaha Indonesia?
2. Bagaimana penerapan *Kaizen* yang telah divalidasi melalui RCA dilakukan di area Sanding Panel GP?
3. Bagaimana perubahan efisiensi aktivitas kerja operator setelah penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP PT Yamaha Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, berikut merupakan tujuan penelitian yang dilakukan:

1. Mengetahui hasil validasi usulan *Kaizen* menggunakan metode *Root Cause Analysis* pada area Sanding Panel GP PT Yamaha Indonesia.
2. Mendeskripsikan penerapan *Kaizen* yang telah divalidasi melalui RCA di area Sanding Panel GP.
3. Menganalisis perubahan efisiensi aktivitas kerja operator setelah penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP PT Yamaha Indonesia berdasarkan hasil *Work Sampling Before* dan *After*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan dalam penulisan ilmiah serta pemahaman mengenai analisis aktivitas kerja dengan metode *work sampling* dan analisis penyebab kategori margin dominan sebagai dasar penerapan *Kaizen*.
2. Bagi perusahaan, hasil penelitian dapat membantu PT Yamaha Indonesia dalam mengidentifikasi kategori margin yang signifikan serta mengevaluasi dampak penerapan *Kaizen* untuk meningkatkan efisiensi kerja operator pada area sanding panel Grand Piano.
3. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi tambahan bagi yang ingin mempelajari penerapan *work sampling*, analisis penyebab margin, maupun *Kaizen* pada konteks industri manufaktur.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2025 – Agustus 2025
2. Penelitian ini dilakukan hanya pada area kerja Sanding Panel GP PT Yamaha Indonesia sebagai objek penelitian.
3. Metode analisis yang digunakan adalah *work sampling* untuk mengukur proporsi aktivitas kerja operator, *Root Cause Analysis* untuk memvalidasi *Kaizen* yang telah diusulkan, dan *Kaizen* sebagai pendekatan perbaikan.
4. Pengambilan data *work sampling* dilakukan pada 2 hari kerja dengan interval 5 menit.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pada kajian literatur ini dilakukan review pada penelitian sebelumnya yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan hasil kajian dari jurnal-jurnal yang dipilih:

Chikwendu et al., (2024) membahas penerapan prinsip *Kaizen* dalam proses manufaktur untuk mencapai *continuous improvement* dan keunggulan operasional. Studi ini menekankan perbaikan kecil yang berkesinambungan dengan melibatkan seluruh karyawan. Metode yang digunakan mencakup *Kaizen* blitz, 5S, Poka Yoke, siklus PDCA, *value stream mapping*, dan Kanban. Hasil penelitian menunjukkan penerapan *Kaizen* dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan, memperbaiki kualitas, serta mendorong keterlibatan karyawan. Selain itu, manfaat lain berupa penghematan biaya, fleksibilitas, keselamatan kerja, hingga praktik berkelanjutan turut dicapai. Namun, tantangan seperti resistensi perubahan, keterbatasan sumber daya, dan kurangnya dukungan manajemen masih sering menghambat keberhasilan implementasi.

Irfansyah & Fahma (2025) melakukan analisis beban kerja pada teknisi di Subdivisi Utility Engineering 2 PT Konimex dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat beban kerja setiap teknisi, mengidentifikasi ketidakseimbangan antara kondisi *overload*, *normal*, dan *underload*, serta memberikan rekomendasi perbaikan yang sesuai. Pengumpulan data dilakukan melalui catatan historis perusahaan dan wawancara dengan teknisi, kemudian hasil perhitungan FTE dianalisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mencari akar penyebab permasalahan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan antar teknisi yang disebabkan oleh faktor manusia, metode, waktu kerja, dan mesin. Rekomendasi yang diberikan meliputi penyusunan jadwal *preventive maintenance*, pembatasan lembur hanya pada kondisi kritis, optimalisasi distribusi kerja sesuai SOP, serta pengembangan template laporan kerja agar waktu kerja lebih efisien dan beban kerja lebih seimbang.

Patel et al., (2021) mengkaji penerapan *value stream mapping* (VSM) yang dipadukan dengan *foreman delay survey* pada proyek konstruksi di India. Hasilnya, VSM mampu mengidentifikasi *non-value added activities* hingga level mikro, sementara survei

foreman mengungkap penyebab keterlambatan dari perspektif tenaga kerja. Implementasi perbaikan meningkatkan produktivitas pekerja sebesar 25%, menurunkan waktu *non-value added*, serta memperbaiki aliran informasi dan keandalan proses di lapangan.

Sumasto et al., (2025) mengintegrasikan faktor lingkungan ke dalam metode *work sampling* untuk optimasi tenaga kerja pada perbaikan *mold* otomotif. Penelitian dilakukan di MWT Ltd. dengan 210 observasi dan modifikasi allowance berdasarkan suhu 31°C serta getaran 0,5 m/s^2. Hasilnya, standar waktu tercatat 53.157 menit/mold dengan produktivitas 90% dan kebutuhan optimal dua operator per shift. Implementasi ini menurunkan backlog 22% serta mempercepat *lead time* dari 3,2 menjadi 2,6 hari. Kontribusi utama studi ini adalah pembentukan model hybrid yang mengaitkan ergonomi lingkungan dengan analisis *non-repetitive task*, sekaligus memberi dasar kebijakan perencanaan tenaga kerja di industri berat.

Yanti et al., (2022) menganalisis perbaikan lini produksi pada CV. TMJ menggunakan pendekatan lean manufacturing dengan metode *value stream mapping* (VSM) dan *Root Cause Analysis* (RCA). Dari VSM awal ditemukan pemborosan berupa *defect*, *waiting*, *overprocessing*, dan *motion*. RCA melalui diagram *fishbone* menunjukkan penyebab utama berasal dari mesin tumpul, kualitas material rendah, metode kerja tidak standar, serta penempatan alat yang kurang efisien. Usulan perbaikan berupa kartu laporan perawatan dan prosedur pemeliharaan mesin berhasil menurunkan *lead time* dari 2.490 detik menjadi 1.959 detik dan meningkatkan process *cycle efficiency* dari 69,40% menjadi 88,20%.

Nurhidayat et al., (2024) melakukan penelitian di Kantin Katsu Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan tujuan mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas non-produktif menggunakan metode *work sampling*. Metode ini diterapkan untuk mengamati dan mengukur waktu kerja karyawan secara acak tanpa mengganggu aktivitas operasional. Pengamatan dilakukan selama tiga hari terhadap berbagai aktivitas pegawai dengan interval waktu lima menit. Hasil analisis menunjukkan adanya waktu tunggu yang panjang, langkah kerja tidak efisien, serta aktivitas yang tidak mendukung proses utama pelayanan. Setelah dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data, diperoleh waktu baku produktif sebesar 233,4 menit per pelanggan. Rekomendasi perbaikan meliputi penataan ulang alur kerja, peningkatan koordinasi antarpegawai, dan pelatihan tambahan untuk

meningkatkan efisiensi operasional. Studi ini menegaskan bahwa penerapan *work sampling* efektif dalam mengurangi aktivitas non-produktif di sektor jasa makanan.

Cahyaningrum et al., (2021) menerapkan metode *work sampling* untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal pada proses *packaging* kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Hasil observasi menunjukkan produktivitas pekerja sebesar 0,907 dengan rating factor 0,09 dan *allowance* 22%. Perhitungan waktu standar diperoleh 10,98 menit per siklus kerja. Dengan permintaan produk 250 gram, kebutuhan optimum dihitung sebesar 2,06 atau dibulatkan menjadi 3 pekerja. Studi ini menegaskan bahwa analisis beban kerja berbasis *work sampling* dapat membantu perusahaan menentukan alokasi tenaga kerja yang lebih efisien dan sesuai dengan target produksi.

Lavado-Guzman et al., (2021) menerapkan metode *flow line* pada proyek jaringan pembuangan air limbah di Peru. Metode ini dipadukan dengan *work sampling* dan *Gemba walk* untuk mengklasifikasi pekerjaan menjadi *productive work*, *contributory work*, dan *non-contributory work*. Hasil observasi menunjukkan 45% aktivitas produktif, 39% kontribusi, dan 16% non-produktif. Perbaikan dilakukan dengan sektorisasi pekerjaan dan pengurangan variabilitas proses, sehingga aliran kerja menjadi lebih stabil. Implementasi ini berhasil menurunkan biaya, mempercepat penyelesaian satu minggu lebih cepat dari rencana, serta meningkatkan efektivitas pengendalian waktu dan sumber daya dalam proyek konstruksi repetitif.

Putra et al., (2021) melakukan penelitian mengenai pengukuran produktivitas operator perakitan kursi model di Laboratorium Analisa Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo menggunakan metode *work sampling*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas dan waktu tidak produktif selama proses perakitan berlangsung, terutama dalam kondisi pembelajaran praktikum di masa pandemi COVID-19. Metode *work sampling* digunakan untuk menentukan persentase kegiatan produktif, *ratio delay*, serta jumlah menit produktif berdasarkan pengamatan acak terhadap aktivitas operator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 23 kali pengamatan, terdapat 19 aktivitas produktif (83%) dan 4 aktivitas tidak produktif (17%), dengan nilai *ratio delay* sebesar 0,20. Studi ini membuktikan bahwa metode *work sampling* efektif dalam mengidentifikasi idle time dan meningkatkan efisiensi kerja di lingkungan akademik maupun industri kecil.

Rusdiana et al., (2022) melakukan *literature review* terhadap 30 artikel internasional mengenai penerapan *Kaizen* di berbagai industri, termasuk sektor pertahanan. Hasil kajian menunjukkan bahwa *Kaizen* memberi manfaat signifikan, seperti mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas, memperbaiki aliran produksi, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, menurunkan biaya, serta meningkatkan produktivitas. Selain itu, *Kaizen* juga mendorong keterlibatan karyawan, memperkuat komunikasi internal, dan membantu perusahaan menghadapi ketidakpastian. Studi ini menekankan bahwa meskipun sederhana, *Kaizen* efektif menciptakan budaya perbaikan berkesinambungan dan direkomendasikan untuk diterapkan pada industri pertahanan sebagai strategi efisiensi dan adaptabilitas.

Damacharla (2022) meneliti upaya meminimalkan *non-value added activities* pada lini perakitan industri kedirgantaraan dengan pendekatan *lean manufacturing*. Metode yang digunakan adalah *value stream mapping* (VSM), *time study*, penerapan 5S, serta *skill-based line balancing*. Hasil analisis menunjukkan adanya 12 hari aktivitas non-value added dari total 49 hari lead time. Perbaikan dilakukan melalui penambahan tenaga kerja, penggunaan alat potong otomatis, serta pemberian otorisasi lebih cepat kepada pekerja terampil. Implementasi ini berhasil menurunkan *cycle time* workstation kritis sebesar 20,8%, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih rapi, efisien, serta berorientasi pada kepuasan pelanggan.

Ahmad et al., (2022) mengusulkan model *Value Stream Mapping-Lean Thinking* (VSM-LT) untuk meningkatkan efektivitas analisis *current state mapping* (CSM) dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyelesaikan aktivitas *non-value added*. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang berfokus pada dampak pemborosan, VSM-LT menekankan analisis akar penyebab melalui empat tahap: identifikasi efek NVA, pencocokan kekurangan fitur operasi berbasis lean, pemetaan akar penyebab, serta identifikasi solusi. Studi kasus pada UKM industri makanan menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu mengurangi inventori, memperpendek *lead time*, menurunkan cacat hingga <1%, serta meningkatkan utilisasi sumber daya dari 11,8% menjadi 64%. Model ini dinilai lebih berkelanjutan dibanding VSM tradisional.

Sari et al., (2021) menerapkan metode *work sampling* untuk menganalisis produktivitas dan menentukan jumlah tenaga kerja di divisi gudang perusahaan pengolahan susu di Malang. Hasil observasi 2.100 data menunjukkan tingkat

produktivitas rata-rata 74% untuk *warehouse leader*, 77,9% untuk *stock keeper*, dan 84,4% untuk warehouse feeder. Perhitungan waktu baku menghasilkan beban kerja 89% (*leader*), 93% (*stock keeper*), dan 102% (*feeder*). Kondisi ini menyebabkan tingginya lembur, khususnya pada *feeder*. Rekomendasi perbaikan adalah menambah satu pekerja *feeder* atau *helper* untuk menurunkan beban kerja menjadi 51% sehingga produktivitas dan efisiensi meningkat.

Kelesbayev et al., (2020) meneliti penerapan *Kaizen costing* di Kentau Transformer Plant, Kazakhstan, untuk mengurangi aktivitas *non-value added* khususnya *production losses*. Data diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan manajer dan pekerja, serta analisis laporan internal. Hasilnya menunjukkan *Kaizen costing* efektif menekan kerugian produksi seperti produk cacat, material terbuang, serta inefisiensi tenaga kerja dan peralatan. Penerapan komponen *Kaizen* seperti 5S, *poka yoke*, dan pemeliharaan preventif berhasil mengurangi biaya produksi, meningkatkan pemanfaatan sumber daya, serta menciptakan budaya perbaikan berkelanjutan. Studi ini merekomendasikan penerapan standar pembelian bahan baku dan keterlibatan seluruh rantai nilai untuk menekan biaya hingga 15%.

Myint & Smutkupt (2022) meneliti pengurangan *non-value added activities* pada proses produksi minuman instan 3-in-1 di Myanmar dengan penerapan *lean tools* seperti VSM, diagram sebab-akibat, *Kaizen*, dan 5S. Hasil analisis menunjukkan 65% waktu proses merupakan aktivitas non-value added, terutama pada penanganan material dan waktu tunggu. Usulan perbaikan berupa penerapan *pallet shuttle racking system* untuk gudang dan sistem kontrol proses otomatis. Implementasi ini menurunkan *cycle time* dari 70 menit menjadi 36 menit per batch serta meningkatkan kapasitas produksi dari 360 kg menjadi 500 kg. Studi ini membuktikan integrasi lean dan *Kaizen* efektif meningkatkan efisiensi proses dan produktivitas.

Tabel 2. 1 Kajian literatur

No	Sumber	Area Penelitian	*Work Sampling*	*Kaizen*	RCA
1	Chikwendu et al., (2024)	Manufaktur		✓	
2	Irfansyah & Fahma (2025)	Manufaktur	✓		✓
3	Patel et al., (2021)	Konstruksi	✓	✓	
4	Sumasto et al., (2025)	Otomotif	✓		✓
5	Yanti et al., (2022)	Manufaktur	✓	✓	✓
6	Nurhidayat et al., (2024)	FnB	✓		✓
7	Cahyaningrum et al., (2021)	FnB	✓		
8	Lavado-Guzman et al., (2021)	Konstruksi	✓	✓	
9	Putra et al., (2021)	Infrastruktur	✓	✓	
10	Rusdiana et al., (2022)	Pertahanan		✓	✓
11	Damacharla (2022)	Manufaktur	✓	✓	
12	Ahmad et al., (2022)	UMKM		✓	✓
13	Sari et al., (2021)	Manufaktur	✓	✓	✓
14	Kelesbayev et al., (2020)	Manufaktur	✓	✓	
15	Myint & Smutkupt (2022)	FnB		✓	✓

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Efisiensi

Efisiensi merupakan ukuran keberhasilan suatu sistem dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk mencapai hasil yang optimal. Menurut Gobel (2013), efisiensi dinilai dari seberapa besar sumber daya dikorbankan untuk memperoleh hasil tertentu, di mana semakin kecil pengorbanan yang dibutuhkan, maka semakin efisien proses tersebut. Konsep ini tidak selalu berarti pemangkasan biaya, melainkan pengelolaan sumber daya secara optimal agar menghasilkan keluaran maksimal dengan pemborosan minimal.

Dalam konteks industri manufaktur, efisiensi menggambarkan kemampuan proses produksi untuk menggunakan tenaga kerja, mesin, bahan, dan waktu secara optimal dalam menghasilkan produk (Mintari et al., 2024). Efisiensi yang tinggi menunjukkan bahwa kegiatan produksi berjalan efektif dengan waktu siklus yang singkat, perpindahan material yang lancar, serta minim aktivitas yang tidak bernilai tambah. Oleh karena itu, efisiensi menjadi indikator penting dalam mengukur kinerja dan efektivitas operasional perusahaan.

Rambe & Syahputra (2017) menjelaskan bahwa efisiensi pada dasarnya merupakan perbandingan antara output dan input yang digunakan, di mana semakin tinggi rasio tersebut maka semakin efisien suatu sistem. Dalam penelitian ini, efisiensi difokuskan pada efisiensi aktivitas kerja operator, yaitu sejauh mana waktu kerja produktif dimanfaatkan secara optimal dibandingkan total waktu kerja yang tersedia. Nilai efisiensi yang tinggi mencerminkan penggunaan waktu kerja yang efektif dan minim aktivitas non-produktif, sehingga berdampak langsung pada peningkatan kinerja operator dan produktivitas area kerja. Efisiensi aktivitas kerja operator dihitung berdasarkan proporsi waktu produktif terhadap total waktu kerja yang diamati.

2.2.2 *Work sampling*

Work sampling merupakan salah satu metode pengukuran kerja secara langsung yang dilakukan pada interval waktu acak. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mengetahui distribusi aktivitas yang dilakukan operator selama jam kerja, baik secara individu maupun kelompok. Hasil pengamatan dapat digunakan untuk menilai seberapa besar proporsi waktu produktif, tingkat pemanfaatan mesin, hingga memperkirakan waktu standar bagi pekerja tidak langsung (Himam et al., 2022).

Kelebihan metode ini adalah tidak mengharuskan pengamat mencatat semua aktivitas secara terus-menerus. Cukup dengan pengamatan acak, data yang diperoleh sudah dapat menggambarkan pola kerja secara umum tanpa mengganggu jalannya proses produksi. Hal ini menjadikan *work sampling* efektif untuk pekerjaan yang bersifat berulang maupun kelompok (Mirnayani, 2024).

Sebelum melakukan pengukuran, terdapat beberapa langkah yang perlu disiapkan, antara lain: menentukan tujuan pengukuran, melakukan studi pendahuluan, memilih operator yang representatif, mengklasifikasikan jenis kegiatan, serta menyiapkan

peralatan observasi. Dalam menentukan banyaknya waktu kunjungan maksimal dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Banyaknya\ Kunjungan\ Maks = \frac{Total\ Waktu\ Kerja\ (menit)}{Interval\ tiap\ kunjungan\ (Menit)} \quad (2.3)$$

Setelah data terkumpul, dilakukan uji kecukupan untuk memastikan jumlah sampel sudah memadai. Jumlah pengamatan sendiri dipengaruhi oleh tingkat ketelitian (*degree of accuracy*) serta tingkat kepercayaan (*level of confidence*). jumlah sampel yang dibutuhkan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{k^2(1-p)}{S^2.p} \quad (2.4)$$

Dimana:

N = Jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk sampling kerja/*Work Sampling*.

p = Persentase terjadinya kejadian yang diamati dan juga dinyatakan dalam bentuk desimal.

S = Tingkat ketelitian yg dikehendaki dan dinyatakan dalam desimal.

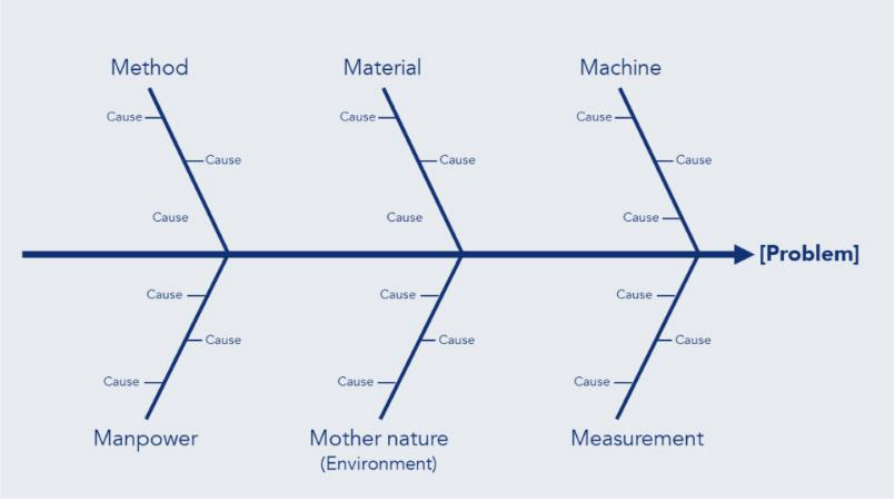
k = Indeks yang ditentukan oleh tingkat kepercayaan (misalnya k = 1 untuk 68%, k = 2 untuk 95%, k = 3 untuk 99%).

Data dianggap cukup bila jumlah pengamatan yang dilakukan ≥ N, sebaliknya tidak cukup bila jumlah pengamatan < N.

2.2.3 *Root cause analysis*

Root Cause Analysis (RCA) adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk menemukan penyebab mendasar dari suatu masalah. Tujuannya bukan hanya menjawab apa yang terjadi, tetapi juga bagaimana dan mengapa masalah tersebut bisa muncul sehingga dapat dilakukan perbaikan yang tepat sasaran (Redantan, 2023; Sidikiyah & Muhammad, 2022). Dengan mengetahui akar penyebab, perusahaan dapat mencegah masalah yang sama terulang di masa depan.

Dalam penerapannya, RCA memiliki berbagai alat bantu yang dapat digunakan sesuai kebutuhan. Salah satu yang paling umum adalah Fishbone Diagram atau dikenal juga sebagai *Cause and Effect Diagram*. Diagram ini berbentuk menyerupai tulang ikan, di mana permasalahan utama diletakkan di bagian “kepala”, sementara faktor-faktor penyebab dicabangkan ke sisi kiri dan kanan sebagai “tulang” (Sulianta, 2024).



Gambar 2. 1 Fishbone diagram

Selain itu, terdapat metode 5 Whys yang merupakan teknik sederhana namun efektif. Pendekatan ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan "mengapa" secara berulang hingga diperoleh jawaban yang mengarah pada akar penyebab permasalahan. Biasanya lima kali pengulangan pertanyaan cukup untuk menemukan penyebab yang paling mendasar (Haloho & Suliantoro, 2025).

2.2.4 *Kaizen*

Kaizen adalah konsep perbaikan berkelanjutan atau *continuous improvement* yang berasal dari bahasa Jepang, terdiri dari kata "*Kai*" berarti perubahan dan "*Zen*" berarti kebaikan. Inti dari *Kaizen* adalah upaya untuk selalu melakukan peningkatan, penyempurnaan, dan perbaikan proses secara terus-menerus dengan melibatkan seluruh lapisan organisasi, mulai dari manajemen puncak hingga operator (Imai, 1998 dalam Esa, 2023). *Kaizen* tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi menekankan perbaikan pada proses kerja agar lebih efisien dan bernilai tambah.

Salah satu penerapan utamanya dikenal sebagai Gemba *Kaizen*, yaitu perbaikan yang dilakukan langsung di tempat kerja (gemba) di mana aktivitas produksi terjadi. Prinsip utama dalam gemba *Kaizen* adalah mengurangi pemborosan (*muda*), menerapkan 5S, dan melakukan standarisasi (Falendri et al., 2024). Untuk mendukung implementasinya, *Kaizen* menggunakan berbagai alat seperti siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), metode 5 Whys, diagram aliran proses, dan teknik analisis kualitas lainnya. Dengan pendekatan ini, *Kaizen* mendorong terciptanya budaya kerja yang konsisten melakukan perbaikan.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Yamaha Indonesia, yang berlokasi di Kawasan Industri Pulogadung, Jakarta Timur, dengan fokus pada area Sanding Panel Grand Piano (GP) di Departemen Painting. Area ini berperan penting dalam proses *finishing cabinet*, yaitu proses pengamplasan permukaan panel. Objek penelitian adalah aktivitas kerja operator pada area tersebut yang diamati menggunakan metode *Work Sampling* untuk mengetahui proporsi aktivitas produktif dan non-produktif. Hasil pengamatan digunakan sebagai dasar penerapan *Kaizen* guna meningkatkan efisiensi kerja operator dan mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah.

3.1.1 *Standard Operating Procedure* (SOP)

Pada area kerja Sanding Panel GP, operator menjalankan aktivitas berdasarkan SOP yang telah ditetapkan perusahaan. Secara umum, SOP tersebut mencakup penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker, sarung tangan, topi dan pelindung mata untuk menjaga keselamatan kerja, serta pemeriksaan kondisi mesin sebelum digunakan. Operator juga diwajibkan menyiapkan dan memastikan kondisi abrasif sesuai standar, termasuk memeriksa kebersihan area kerja dan kelayakan alat bantu seperti ategi dan orbital sander. Selain itu, SOP mengatur urutan proses pengamplasan mulai dari tahap persiapan alat, pengamplasan, hingga pembersihan hasil kerja agar kualitas permukaan kabinet tetap konsisten dan tidak menimbulkan cacat. Dengan adanya SOP ini, setiap tahapan kerja dapat dilakukan secara aman, efisien, dan seragam di seluruh stasiun kerja sanding panel. Untuk kelengkapan dari SOP tersebut dapat dilihat pada dokumen petunjuk kerja perusahaan dengan rincian dokumen sebagai berikut:

Tabel 3. 1 SOP area kerja Sanding Panel GP

No	No. Dokumen	Proses	*Operation*
1	PK-SPGP-B001	Belt Sander	Meletakkan kabinet piano pada mesin belt sander

No	No. Dokumen	Proses	*Operation*
2	PK-SPGP-B002	Belt Sander	Sanding permukaan dalam kabinet piano menggunakan mesin Belt Sander
3	PK-SPGP-B003	Belt Sander	Buka logo kabinet piano menggunakan mesin Belt Sander
4	PK-SPGP-B004	Belt Sander	Sanding permukaan dalam kabinet piano (Logo YAMAHA)
5	PK-SPGP-B005	Belt Sander	Sanding edge bawah dan edge belakang kabinet piano
6	PK-SPGP-B006	Belt Sander	Sanding permukaan atas dan edge depan kabinet piano
7	PK-SPGP-B007	Belt Sander	Sanding permukaan dalam dan edge dalam kabinet piano
8	PK-SPGP-B008	Level Sander	Meletakkan kabinet piano di mesin Level Sander
9	PK-SPGP-B009	Level Sander	Mengamplas kabinet piano di mesin Level Sander
10	PK-SPGP-B010	Hand Sanding	Meletakkan kabinet piano di atas meja kerja
11	PK-SPGP-B011	Hand Sanding	Sanding bagian edge dan mentori kabinet piano menggunakan Ategi
12	PK-SPGP-B012	Hand Sanding	Sanding bagian R luar kabinet piano menggunakan Ategi
13	PK-SPGP-B013	Hand Sanding	Sanding bagian mentori kabinet piano menggunakan Ategi
14	PK-SPGP-B014	Hand Sanding	Sanding bagian R dalam kabinet piano menggunakan Ategi
15	PK-SPGP-B015	Hand Sanding	Sanding permukaan dalam dan mentori kabinet piano menggunakan Ategi

No	No. Dokumen	Proses	*Operation*
16	PK-SPGP-B016	Hand Sanding	Sanding edge bagian belakang kabinet piano menggunakan Ategi
17	PK-SPGP-B017	Hand Sanding	Sanding edge bagian bawah kabinet piano menggunakan Ategi
18	PK-SPGP-B018	Hand Sanding	Sanding logo YAMAHA menggunakan Ategi
19	PK-SPGP-B019	Belton Sander	Sanding bagian edge kabinet piano menggunakan Belton Sander
20	PK-SPGP-B020	Orbital Sander	Sanding bagian edge menggunakan Orbital Sander
21	PK-SPGP-B021	Repair Kabinet Piano	Repair kabinet piano NG Cloudy
22	PK-SPGP-B022	Stock Taking	Proses stock taking material
23	PK-SPGP-B023	Micro Grinder	Membersihkan coak kanagu pada kabinet piano
24	PK-SPGP-B024	Insert Nut	Pemeriksaan lubang insert nut menggunakan gauge
25	PK-SPGP-BS1001	Belt Sander	Tabel kabinet piano sanding edge
26	PK-SPGP-BS1009	Level Sander	Tabel kabinet piano sanding permukaan
27	PK-SPGP-BS1012	Ategi	Tabel kabinet piano sanding permukaan
28	PK-SPGP-BS1021	Belton Sander	Tabel kabinet piano sanding edge
29	PK-SPGP-BS1022	Orbital Sander	Tabel kabinet piano sanding permukaan
30	PK-SPGP-BS2001	Belt Sander	Tabel kabinet piano sanding permukaan
31	PK-SPGP-BS2012	Ategi	Tabel kabinet piano sanding edge
32	PK-SPGP-BS2022	Orbital Sander	Tabel kabinet piano sanding edge

No	No. Dokumen	Proses	*Operation*
33	PK-SPGP-BS3001	Belt Sander	Tabel kabinet piano sanding buka logo YAMAHA
34	PK-SPGP-BS3012	Ategi	Tabel kabinet piano sanding mentori
35	PK-SPGP-BS3022	Orbital Sander	Tabel kabinet piano sanding mentori
36	PK-SPGP-BS4012	Ategi	Tabel kabinet piano sanding bilas
37	PK-SPGP-BS4022	Orbital Sander	Tabel kabinet piano sanding coak kanagu

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai distribusi aktivitas kerja operator pada area Sanding Panel Grand Piano. Tujuan utama pengumpulan data ini adalah untuk mengetahui proporsi aktivitas produktif dan aktivitas margin yang menjadi dasar dalam analisis efisiensi serta mengevaluasi usulan perbaikan melalui pendekatan *Kaizen*. Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka.

a. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja operator di area Sanding Panel GP menggunakan pendekatan *Work Sampling*. Observasi dilaksanakan selama dua hari kerja dengan interval waktu pengamatan setiap 5 menit sepanjang jam kerja efektif (07.00–16.00). Interval tersebut dipilih agar data representatif dan tidak mengganggu aktivitas operator. Jumlah total pengamatan dihitung berdasarkan durasi kerja dan interval waktu pengamatan untuk memastikan kecukupan sampel.

Aktivitas kerja operator diklasifikasikan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.1. Klasifikasi ini digunakan secara konsisten pada *work sampling before* dan *after Kaizen* untuk memudahkan perbandingan hasil pengamatan.

Tabel 3. 2 Kategori aktivitas

No	Kategori Aktivitas	Keterangan
1	Pekerjaan Utama	Aktivitas yang memberikan nilai tambah langsung pada produk.
2	Pekerjaan Tambahan	Aktivitas yang tidak secara langsung menambah nilai pada produk, namun tetap diperlukan untuk mendukung kelancaran proses utama.
3	Margin Pekerjaan	Aktivitas yang terjadi di dalam proses kerja namun tidak memberikan nilai tambah terhadap produk.
4	Margin Lapangan	Aktivitas pendukung di area kerja yang tidak berkaitan langsung dengan proses produksi.
5	Margin Hajat	Aktivitas pribadi operator yang berhubungan dengan kebutuhan dasar selama jam kerja.
6	Dan Lain-lain	Aktivitas yang bersifat insidental serta tidak memiliki kaitan langsung dengan aktivitas utama maupun pendukung di area kerja.

b. Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk melengkapi data hasil observasi dengan informasi kualitatif dari pihak yang terlibat langsung dalam proses produksi. Wawancara dilakukan secara terstruktur kepada *Foreman*, *Leader*, serta anggota tim Production Engineering yang memahami kondisi lapangan dan alur kerja di area Sanding Panel GP. Melalui wawancara ini, peneliti memperoleh penjelasan mendalam mengenai faktor-faktor yang menyebabkan munculnya aktivitas margin, kendala yang sering dihadapi operator, serta kebijakan atau perbaikan yang telah diterapkan sebelumnya. Informasi dari wawancara ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses *Root Cause Analysis* untuk menelusuri akar penyebab ketidakefisienan, sekaligus menjadi pertimbangan dalam merancang usulan *Kaizen* yang relevan dan aplikatif.

c. Studi dokumen

Studi dokumen dilakukan dengan menelaah referensi perusahaan yang relevan dengan topik *Work Sampling*, *Kaizen*, dan efisiensi aktivitas kerja operator. Hasil studi dokumen

digunakan sebagai landasan teoritis dalam analisis serta perancangan perbaikan untuk mengurangi aktivitas margin dan meningkatkan proporsi aktivitas produktif.

3.2.1 Jenis data

Berikut merupakan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Data primer

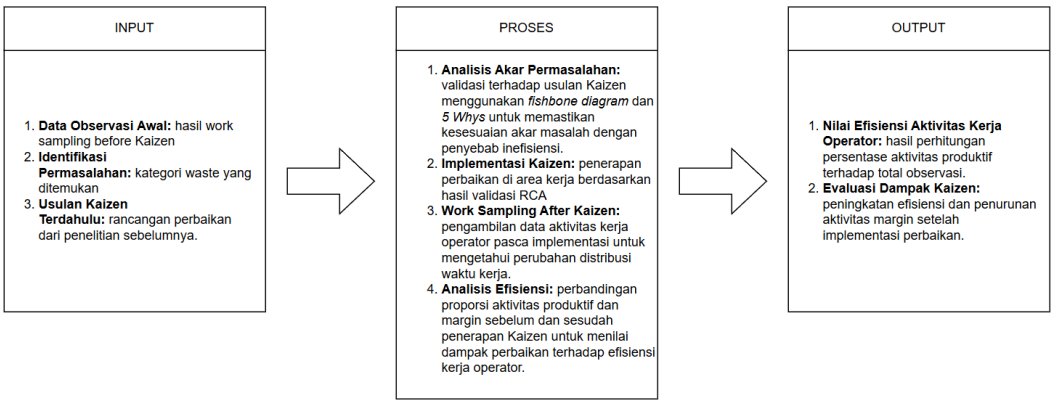
Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya melalui kegiatan pengamatan dan wawancara di lapangan. Pada penelitian ini, data primer diperoleh melalui observasi langsung menggunakan metode *Work Sampling* di area Sanding Panel Grand Piano untuk mencatat aktivitas kerja operator selama jam kerja. Data yang dikumpulkan meliputi jenis dan frekuensi aktivitas operator setelah penerapan *Kaizen*, yang digunakan untuk menghitung proporsi aktivitas produktif dan aktivitas margin. Selain itu, dilakukan wawancara dengan *Leader*, *Foreman*, dan anggota tim Production Engineering guna memperoleh informasi tambahan mengenai kondisi kerja aktual, pelaksanaan *Kaizen*, serta dampaknya terhadap efisiensi operator.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari sumber lain yang mendukung penelitian. Pada penelitian ini, data sekunder mencakup hasil *work sampling before Kaizen* yang diambil dari penelitian sebelumnya. Data sekunder ini digunakan sebagai pembanding untuk menilai perubahan proporsi aktivitas kerja operator sebelum dan sesudah penerapan *Kaizen*, serta memperkuat analisis hasil penelitian.

3.3 Model Konseptual Penelitian

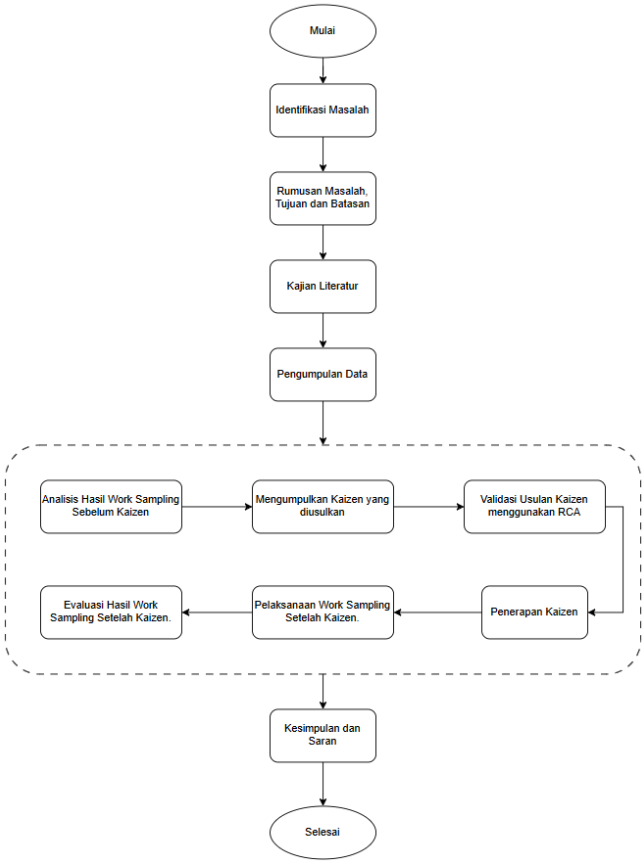
Berikut merupakan model konseptual dari penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Model konseptual

3.4 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan beserta penjelasannya:



Gambar 3. 2 Alur penelitian

1. Identifikasi Masalah

   Tahap awal dilakukan untuk mengamati kondisi aktual di area Sanding Panel Grand Piano dan meninjau hasil penelitian sebelumnya guna mengidentifikasi adanya aktivitas kerja yang belum efisien serta tingginya proporsi aktivitas margin.

2. Perumusan Masalah, Tujuan dan Batasan

   Setelah masalah teridentifikasi, langkah berikutnya adalah merumuskan fokus penelitian, menentukan tujuan penelitian, serta menetapkan batasan ruang lingkup agar pembahasan terarah pada analisis efisiensi dan dampak penerapan *Kaizen*.

3. Kajian literatur

   Kajian literatur dilakukan untuk mengumpulkan teori dan referensi pendukung terkait metode *Work Sampling*, *Root Cause Analysis (*RCA*)*, dan *Kaizen*. Tahap ini bertujuan memperkuat landasan teoritis dan metodologis dalam pelaksanaan penelitian.

4. Pengumpulan data

   Data dikumpulkan melalui dua sumber utama, yaitu data *Work Sampling* dari penelitian sebelumnya dan data *Work Sampling* hasil pengamatan aktual. Selain itu, dilakukan wawancara dengan *Leader*, *Foreman*, dan tim *Production Engineering* untuk memahami pelaksanaan *Kaizen* di lapangan.

5. Analisis hasil *Work Sampling* sebelum *Kaizen*

   Data aktivitas kerja operator yang telah diperoleh dianalisis untuk mengetahui proporsi waktu kerja produktif dan margin sebelum dilakukan penerapan *Kaizen*.

6. Mengumpulkan usulan *Kaizen*

   Usulan *Kaizen* yang telah disusun dikumpulkan kembali untuk menjadi dasar dalam tahap validasi menggunakan RCA.

7. Validasi Usulan *Kaizen* menggunakan RCA

   Beberapa usulan *Kaizen* dianalisis menggunakan *Root Cause Analysis (f*5 *why's* dan *fishbone diagram*) untuk memastikan perbaikan yang diusulkan berfokus pada akar penyebab masalah dan layak diterapkan di lapangan.

8. Penerapan *Kaizen*

   Usulan *Kaizen* yang telah tervalidasi kemudian diterapkan di area Sanding Panel GP sebagai bentuk perbaikan nyata terhadap aktivitas kerja operator.

9. Pelaksanaan *Work Sampling* setelah *Kaizen*

   Setelah penerapan *Kaizen*, dilakukan kembali pengamatan aktivitas kerja operator menggunakan metode *Work Sampling* untuk mengetahui perubahan proporsi aktivitas kerja.

10. Evaluasi Hasil *Work Sampling* setelah *Kaizen*

    Tahap ini dilakukan untuk membandingkan hasil *Work Sampling After* dengan *Work Sampling Before* guna melihat perubahan proporsi aktivitas kerja operator setelah penerapan *Kaizen*.

11. Kesimpulan dan Saran

    Tahap akhir berisi kesimpulan mengenai hasil evaluasi dampak *Kaizen* serta rekomendasi perbaikan lanjutan agar peningkatan efisiensi dapat berkelanjutan di area Sanding Panel GP.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah perusahaan

PT Yamaha Indonesia merupakan perusahaan manufaktur alat musik yang beroperasi di bawah naungan Yamaha Corporation Jepang, salah satu pemimpin global dalam industri musik. Didirikan pada tanggal 27 Juni 1974, perusahaan ini lahir dari visi Mr. Genichi Kawakami, Presiden Direktur Yamaha saat itu, yang melihat potensi besar untuk mengembangkan industri alat musik di Asia Tenggara, khususnya di Indonesia.

Gagasan pembukaan pabrik ini bermula dari kunjungan beliau ke Indonesia pada tahun 1972. Ia menyadari bahwa Indonesia memiliki sumber daya alam kayu yang melimpah serta potensi tenaga kerja yang tinggi, sehingga sangat ideal untuk menjadi basis produksi piano. Hasilnya, Yamaha membangun pabrik pertama di Indonesia, bekerja sama dengan pihak lokal, dan mulai memproduksi berbagai jenis alat musik.

Di awal berdirinya, PT Yamaha Indonesia memproduksi beberapa jenis alat musik seperti gitar, pianika, dan keyboard. Namun seiring berjalannya waktu dan meningkatnya permintaan global akan produk piano berkualitas tinggi, perusahaan kemudian mengarahkan fokusnya pada produksi piano akustik, khususnya tipe Upright Piano dan Grand Piano.

Tonggak penting dalam perjalanan perusahaan adalah saat PT Yamaha Indonesia berhasil memperoleh sertifikat ISO 9002 pada Februari 1998 sebagai bentuk pengakuan terhadap sistem manajemen mutu yang dijalankan. Di tahun yang sama, perusahaan juga menerima penghargaan dari Yamaha Corporation Jepang (YCJ) sebagai salah satu pabrik terbaik di antara seluruh afiliasi global Yamaha dalam hal produktivitas dan kualitas.

Dalam sejarah kepemimpinan perusahaan, sejumlah tokoh penting turut berperan dalam perkembangan Yamaha Indonesia, mulai dari Mr. Hashimoto sebagai presiden pertama, hingga Mr. Minoru Nagano yang menjabat pada era reformasi industri internal. Kepemimpinan yang kuat ini membantu perusahaan tetap bertahan bahkan ketika menghadapi krisis ekonomi seperti tahun 1980 dan 1998.

Produk-produk dari PT Yamaha Indonesia telah diekspor ke berbagai belahan dunia, termasuk Asia, Eropa, dan Amerika, dengan reputasi tinggi akan kualitas, presisi, dan

keindahan desainnya. Pabrik ini memproduksi berbagai model dan varian warna piano, serta menjadi basis produksi utama untuk beberapa komponen penting seperti panel kayu dan komponen kabinet.

Hingga kini, PT Yamaha Indonesia terus berinovasi dalam proses produksinya dengan mengadopsi teknologi ramah lingkungan, menerapkan sistem manajemen lean manufacturing, serta menjaga nilai-nilai *Kaizen* dan efisiensi dalam seluruh aspek kegiatan operasionalnya. Komitmen ini menjadikan perusahaan tidak hanya sebagai pabrik, tetapi juga sebagai pusat keunggulan manufaktur alat musik dalam grup Yamaha secara global.

4.1.2 Logo perusahaan

Berikut Merupakan Logo dari PT Yamaha Indonesia

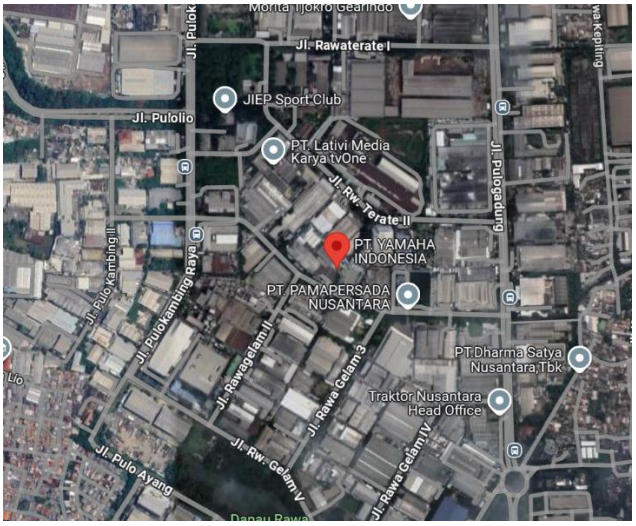


Gambar 4. 1 Logo perusahaan

Logo PT Yamaha Indonesia menampilkan tiga garpu tala yang tersusun di dalam sebuah lingkaran. Ketiga garpu tala tersebut melambangkan tiga pilar utama kegiatan bisnis Yamaha, yaitu teknologi, manufaktur, dan penjualan, yang saling terhubung dan bekerja secara selaras. Lingkaran yang melingkupinya menggambarkan batas wilayah yang mencerminkan tiga unsur esensial dalam musik, yaitu melodi, harmoni, dan irama.

4.1.3 Lokasi perusahaan

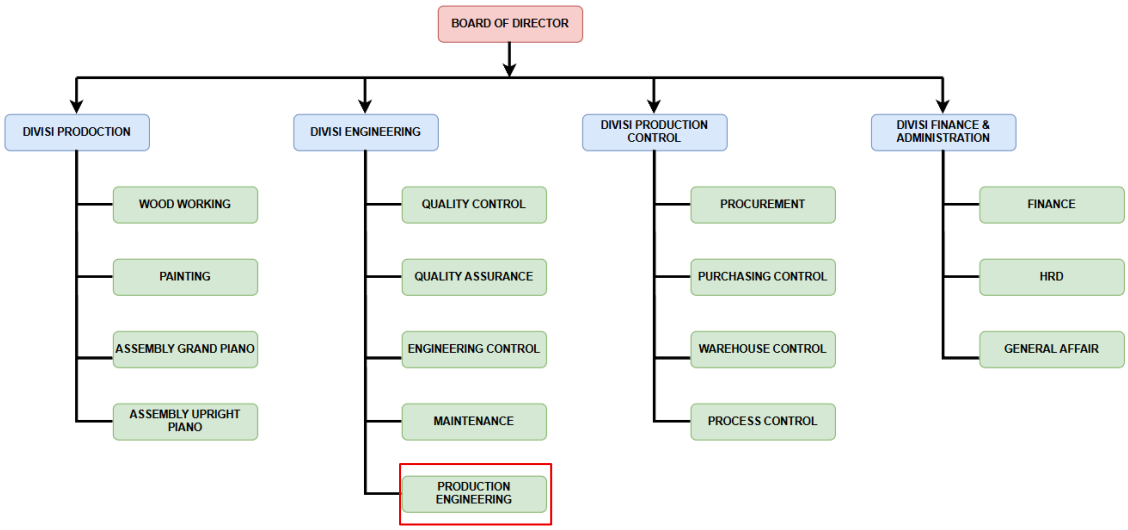
PT Yamaha Indonesia berlokasi di Kw. Industri Pulogadung, Jl. Rawagelam I No.5, RT.5/RW.9, Jatinegara, Kec. Cakung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13930



Gambar 4. 2 Lokasi perusahaan

4.1.4 Struktur Organisasi

PT Yamaha Indonesia memiliki beberapa divisi utama yang menjalankan fungsi masing-masing dalam mendukung operasional perusahaan, antara lain:



Gambar 4. 3 Struktur organisasi perusahaan

1. Divisi Produksi

   Divisi ini membawahi proses produksi dari awal hingga menjadi satu unit piano, mencakup area kerja seperti Wood Working, Painting, Assembly UP, dan Assembly

GP. Setiap bagian bertanggung jawab atas proses tertentu dalam rangkaian produksi yang saling terintegrasi.

2. Divisi Keuangan dan Administrasi

   Divisi ini terdiri atas beberapa unit seperti Finance, Accounting, Human Resource Development, dan General Affairs. Fungsi utamanya mencakup pengelolaan keuangan perusahaan serta pencatatan administrasi dan pelaporan yang mendukung kegiatan operasional.

3. Divisi Engineering

   Divisi ini menaungi berbagai aktivitas yang berkaitan dengan kontrol kualitas, desain proses, serta pengawasan terhadap mutu produk. Beberapa unit di dalamnya mencakup Quality Control (QC), Quality Assurance, serta bagian perancangan proses dan produk. Divisi ini juga bertugas memastikan komponen produksi sesuai standar sejak awal hingga tahapan akhir assembly.

   Di dalam divisi engineering juga terdapat unit Production Engineering yang memegang peran penting dalam mendukung kelancaran proses produksi. Unit ini bertugas memastikan setiap area kerja beroperasi dengan tingkat produktivitas optimal sehingga aliran produksi dapat berjalan tanpa hambatan. Melalui fungsi pemantauan, evaluasi, serta pengendalian terhadap metode kerja, Production Engineering berperan dalam menjaga keseimbangan antara kapasitas produksi, kualitas produk, dan pemanfaatan sumber daya. Dengan adanya fungsi ini, perusahaan mampu mengantisipasi potensi ketidakseimbangan beban kerja, mengurangi risiko terjadinya keterlambatan, serta meningkatkan konsistensi hasil produksi sesuai standar yang telah ditetapkan.

   Selain itu, unit Production Engineering juga memiliki tanggung jawab dalam perancangan, pengembangan, dan pembuatan jig maupun alat bantu kerja yang digunakan pada berbagai proses manufaktur. Kehadiran alat bantu tersebut tidak hanya ditujukan untuk mempermudah operator dalam melaksanakan aktivitas kerjanya, tetapi juga sebagai upaya sistematis untuk mengurangi pemborosan, memperbaiki ergonomi, serta meningkatkan kecepatan dan ketepatan kerja. Dengan demikian, Production Engineering tidak hanya berperan sebagai fungsi pendukung teknis, melainkan juga sebagai motor ipenggerak dalam upaya perusahaan

mewujudkan efisiensi, produktivitas, dan perbaikan berkelanjutan di seluruh lini produksi.

4. Divisi Production control

   Divisi ini mencakup unit Supply Chain Management (SCM), Purchasing, dan Warehouse. Tugas utamanya meliputi pengelolaan pengadaan barang dan jasa, pemilihan vendor, manajemen distribusi material, serta pengawasan terhadap stok barang yang ada di perusahaan.

4.1.5 Hasil Produksi

PT Yamaha Indonesia adalah salah satu produsen terkemuka yang memproduksi dua jenis utama piano dengan berbagai model dan pilihan warna menarik. Jenis pertama adalah Upright Piano (UP), yang dirancang dengan senar yang dipasang secara vertikal sehingga memiliki bentuk yang lebih kompak dan cocok untuk ruang terbatas. Upright Piano tersedia dalam berbagai model, seperti B1, B2, B3, U1J, P116, P121, dan P22SE, dengan pilihan warna elegan yang meliputi Polished Walnut (PW) berwarna coklat kemerahan, Polished White (PWH) yang bersih dan modern, Polished Ebony (PE) berwarna hitam klasik, serta Polished Mahogany (PM) dengan nuansa coklat gelap dan corak kayu yang khas.



Upright Piano Polished Walnut (UP PW)



Upright Piano Polished White (UP PWH)



Upright Piano Polished Ebony (UP PE)



Upright Piano Polished Mahogany (UP PM)

Gambar 4. 4 Upright Piano

Di sisi lain, PT Yamaha Indonesia juga memproduksi Grand Piano (GP), yang mempertahankan desain klasik piano forte dengan senar yang direntangkan secara horizontal, menghasilkan kualitas suara yang kaya dan resonansi mendalam. Dalam kategori ini, Yamaha menawarkan dua model unggulan, yaitu GB (Grand Baby), yang terinspirasi oleh desain Yamaha C Series dengan tampilan anggun dan suara premium, serta GN2, yang dirancang dengan presisi untuk memberikan nada yang dalam dan harmonis. Sama seperti Upright Piano, Grand Piano ini juga tersedia dalam pilihan warna yang sesuai dengan selera dan kebutuhan interior.



Grand Piano Polished Walnut (GP PW)



Grand Piano Polished White (GP PWH)



Grand Piano Polished Ebony (GP PE)



Grand Piano Polished Mahogany (GP PM)

Gambar 4. 5 Grand Piano

4.1.6 Kelompok Kerja Sanding Panel GP

Kelompok kerja Sanding Panel GP merupakan bagian dari Department Painting yang bertugas melakukan proses pengamplasan terhadap kabinet yang telah melalui tahap pengecatan di area kerja Spray Flowcoater. Tujuan utama dari proses pengamplasan ini adalah untuk meratakan serta menghaluskan permukaan hasil pengecatan agar bebas dari cacat permukaan seperti tekstur jeruk. Setelah proses pengamplasan selesai, kabinet

kemudian dilanjutkan ke proses buffing pada area kerja Buffing Panel sebagai tahap akhir penyempurnaan permukaan.

Secara garis besar, kelompok kerja Sanding Panel GP terbagi menjadi dua alur utama. Alur pertama adalah proses pengamplasan kabinet Fallboard (Fb) dan Top Board Front (TBF). Area ini bertanggung jawab terhadap proses sanding untuk Fb dan TBF model GP (GB PE, GN2 PE, GB PM/PAW, dan GB PWH), Fb model UP (U1J PE/C, U1J PM, P121 PE, P121 PWH), serta Fb model PPR (U1, YU11, U3, YU33, YUS1, dan YUS5).

1. Mesin belt sander

   Pada stasiun ini dilakukan pengamplasan semi otomatis menggunakan mesin belt sander dengan ukuran abrasif 400. Proses ini bertujuan menghilangkan tekstur kulit jeruk permukaan pada bagian luar dan dalam.

2. Hand sanding

   Bagian kabinet yang tidak terjangkau oleh mesin belt sander, seperti bagian mentori (sudut) dan edge (sisi), diamplas secara manual menggunakan tangan. Operator menggunakan alat bantu mesin orbital sander dengan ukuran abrasif 240, kemudian dilanjutkan dengan proses penghalusan menggunakan ategi secara bertahap dengan urutan ukuran abrasif 240, 400, dan 600.

   Alur kedua adalah proses pengamplasan kabinet *Top Board Rear (TBR)* pada model GP (GB PE, GN2 PE, GB PM/PAW, dan GB PWH).

1. Mesin level sander

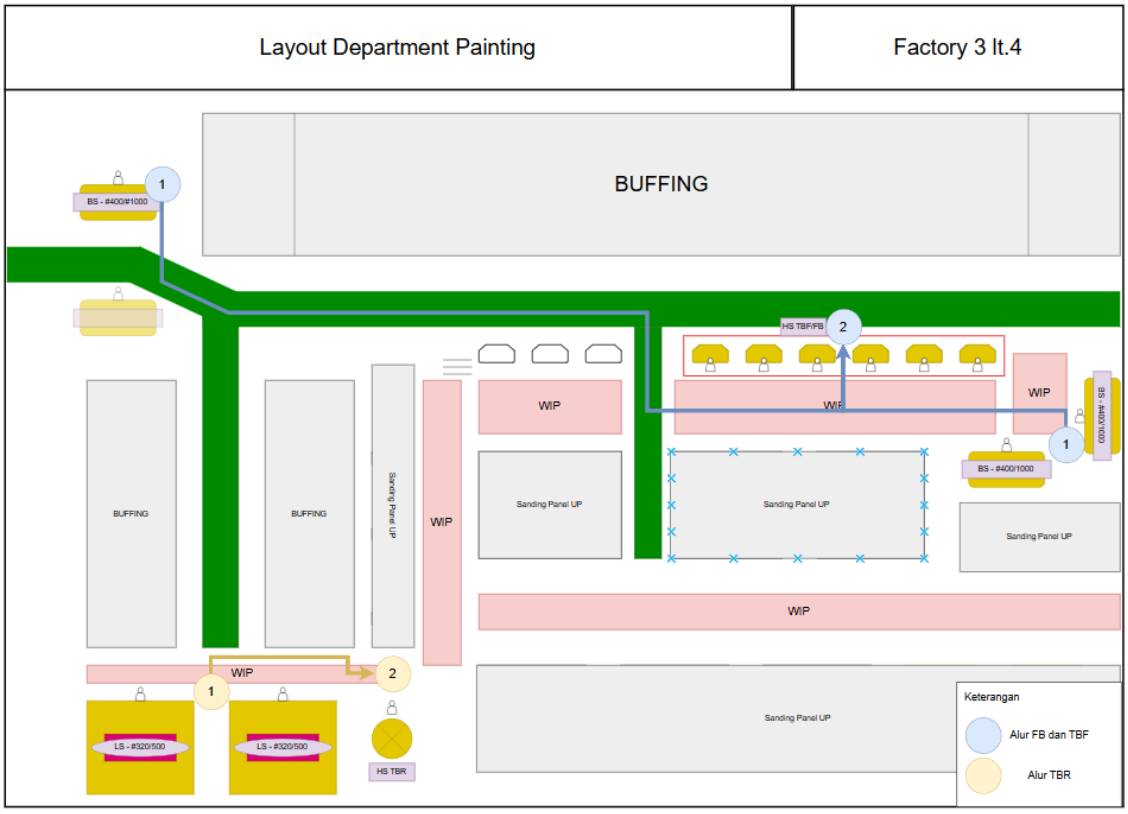
   Proses ini dilakukan secara otomatis menggunakan mesin level sander untuk mengamplas bagian luar dan dalam kabinet TBR dengan ukuran abrasif 500. Tujuannya adalah menghilangkan tekstur kulit jeruk hasil pengecatan sehingga permukaan kabinet menjadi rata dan halus.

2. Hand sanding

   Proses *hand sanding* pada TBR dilakukan secara manual. Pengamplasan dilakukan pada bagian *mentori* (sudut) menggunakan *ategi abrasif*, kemudian dilanjutkan dengan penggunaan mesin *belton* untuk mengamplas bagian *edge top board*, khususnya pada area lengkung.

4.1.7 Layout Area Kerja Sanding Panel GP

Berikut merupakan layout dari area kerja sanding panel GP:

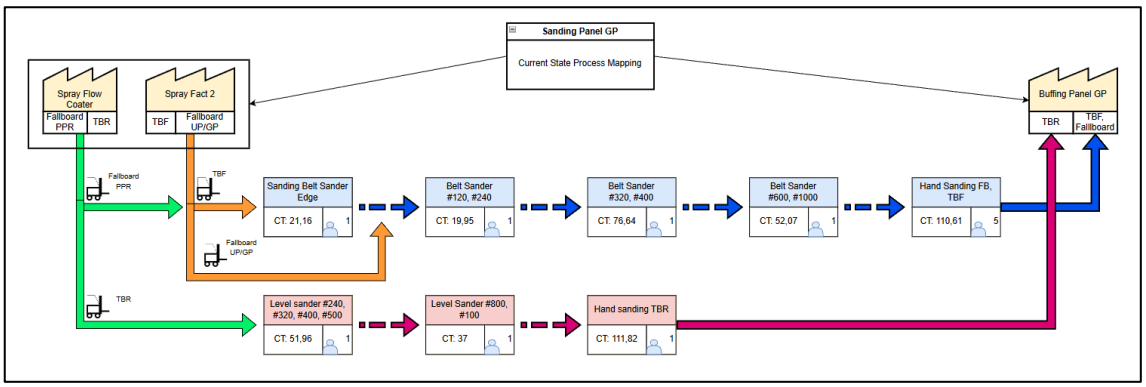


Gambar 4. 6 *Layout* area kerja

Gambar diatas menampilkan tata letak area kerja Sanding Panel GP di Departemen Painting. Layout tersebut menggambarkan posisi stasiun kerja serta arah aliran material berdasarkan proses yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya. Terdapat dua jalur utama, yaitu jalur *Fallboard* dan *Top Board Front* yang ditandai dengan warna biru, serta jalur *Top Board Rear* yang ditandai dengan warna kuning.

4.1.8 *Current State Process Mapping* Area Kerja Sanding Panel GP

Berikut merupakan gambaran Proses Flow dari Area Kerja Sanding Panel GP



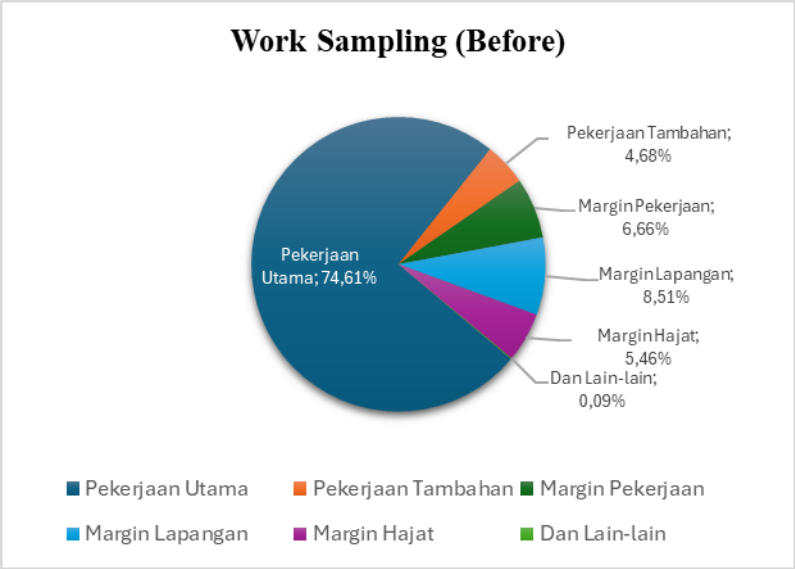
Gambar 4. 7 *Current state process mapping*

Pemetaan *current state process* pada area Sanding Panel GP digunakan untuk menggambarkan alur proses aktual yang berlangsung di lapangan, mulai dari penerimaan kabinet dari proses spray, urutan penggunaan setiap mesin sanding, hingga perpindahan material menuju proses buffing. Visualisasi ini menunjukkan hubungan antar *station*, arah aliran material, serta *cycle time* pada tiap tahapan, sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi proses yang sedang berjalan. Informasi tersebut menjadi dasar untuk mengidentifikasi potensi inefisiensi, aktivitas margin, serta peluang perbaikan yang dianalisis pada tahap berikutnya.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data *work sampling before Kaizen*

Data *work sampling before Kaizen* pada penelitian ini diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan di area kerja Sanding Panel GP. Pengamatan dilakukan selama dua hari kerja dengan durasi 8 jam kerja efektif per hari dan interval pencatatan setiap 5 menit. Data tersebut menggambarkan proporsi aktivitas kerja operator sebelum penerapan *Kaizen*. Berikut merupakan grafik dari data tersebut:



Gambar 4. 8 Grafik *work sampling before kaizen*

Berdasarkan Hasil *Work Sampling* tersebut diketahui bahwa persentase pekerjaan utama adalah 74,61% dengan total margin sebesar 25,39%. Adapun terkait rinciannya ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 1 Rincian aktivitas hasil *work sampling before Kaizen*

Kategori	Aktivitas	Jumlah Observasi	Persentase
Pekerjaan Utama	Hand Sanding Fallboard	882	37,89%
	Belt Sander	440	18,90%
	Level Sander Fallboard	147	6,31%
	Hand Sanding Top Board Rear	145	6,23%
	Level Sander Top Board Rear	123	5,28%
	Sub-total	**1737**	**74,61%**
Pekerjaan Tambahan	Ganti/setting Abrasive	66	2,84%
	Setting Mesin	41	1,76%
	Repair Kabinet	2	0,09%
	Sub-total	**109**	**4,68%**
Margin Pekerjaan	Handling	129	5,54%
	Cek Kabinet	18	0,77%

Kategori	Aktivitas	Jumlah Observasi	Persentase
	Dipanggil Pimpinan	8	0,34%
	Sub-total	**155**	**6,66%**
Margin Lapangan	Bersih-bersih Area Kerja	80	3,44%
	Komunikasi Antar Pekerja	70	3,01%
	Meeting Pagi	24	1,03%
	Pakai APD	18	0,77%
	Isi Checklist	6	0,26%
	Sub-total	**198**	**8,51%**
Margin Hajat	Bersihkan Badan	91	3,91%
	Toilet	27	1,16%
	Minum	9	0,39%
	Sub-total	**127**	**5,46%**
Dan Lain-lain	Dan Lain-lain	2	0,09%
	Sub-Total	**2**	**0,09%**
	Total	**2328**	**100%**

4.2.2 Usulan *Kaizen* terdahulu

Berdasarkan hasil *work sampling* dari penelitian sebelumnya, diketahui bahwa terdapat tujuh permasalahan utama yang menyebabkan tingginya proporsi aktivitas margin sebesar 25,39% di area Sanding Panel GP. Setiap permasalahan tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan jenis *waste* dan diberikan usulan *Kaizen* sebagai solusi perbaikan. Berikut merupakan rincian permasalahan dan usulan *Kaizen*nya.

Tabel 4. 2 Data *waste*

`No	Permasalahan	Jenis Waste
1	Lokasi mesin belt sander untuk proses sanding fallboard GP masih terlalu jauh dari area kerja utama. Akibatnya, operator harus melakukan mobilitas tambahan dengan jarak tempuh sekitar 60 langkah untuk memindahkan kabinet dari rak penyimpanan ke mesin sanding dan dilanjutkan ke hand	*Transportaion, Motion*

`No	Permasalahan	Jenis Waste
	sanding. Kondisi ini mengakibatkan waktu handling menjadi lebih panjang serta meningkatkan beban kerja fisik operator.	
2	Penyimpanan ategi untuk proses hand sanding tidak teratur dan bercampur antar ukuran, sehingga operator harus meluangkan waktu tambahan untuk mencari ukuran yang sesuai sebelum digunakan. Kondisi ini menyebabkan proses menjadi lebih lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan pemilihan ukuran.	*Motion, Waiting*
3	Lokasi penyimpanan abrasive mesin belt sander berada jauh dari area kerja (±15 meter), sehingga setiap kali membutuhkan abrasive, operator harus melakukan mobilitas tambahan bolak-balik. Hal ini menyebabkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan memperpanjang waktu proses.	*Transportation, Motion*
4	Operator masih menggunakan ategi sebagai dudukan sementara saat proses sanding fallboard GB. Penggunaan alat bantu yang tidak tepat ini membutuhkan waktu setting tambahan sekitar 0,5 menit setiap kali proses, serta berpotensi mengganggu kestabilan posisi kabinet.	*Waiting, Defect Potential*
5	Proses sanding fallboard #120 dan #320 sebelumnya dilakukan pada mesin di area sanding small UP. Akibatnya, operator harus melakukan handling hingga 80 langkah untuk memindahkan kabinet, yang memperpanjang waktu dan meningkatkan kelelahan kerja.	*Transportation, Motion*
6	Proses sanding bagian edge dilakukan di mesin area sanding small UP, sehingga operator harus melakukan handling sebanyak ±93 langkah untuk memindahkan kabinet. Jarak perpindahan yang panjang ini menambah beban kerja dan mengurangi efisiensi waktu.	*Transportation, Motion*
7	Kegiatan pembersihan area kerja dan badan operator dilakukan menggunakan kemoceng serta semprotan angin, yang memakan waktu cukup lama (sekitar 1 menit × 6 kali per	*Overprocessing, Waiting*

`No	Permasalahan	Jenis Waste
	hari). Metode ini kurang efektif karena tidak menghilangkan debu secara optimal, sehingga operator harus mengulang pembersihan berulang kali.	

Tabel 4. 3 Data usulan program *Kaizen*

No	Permasahan	Usulan *Kaizen*
1	Lokasi mesin belt sander pada proses sanding fallboard GP masih terlalu jauh dari area kerja utama, sehingga operator harus melakukan handling sekitar 60 langkah.	Memindahkan mesin belt sander lebih dekat ke area hand sanding dengan mengurangi 2 meja hand sanding, sehingga jarak handling menjadi lebih singkat.
2	Penyimpanan ategi untuk proses hand sanding tidak teratur dan bercampur antar ukuran, menyebabkan waktu tambahan untuk mencari ukuran yang sesuai.	Membuat tempat penyimpanan ategi khusus sesuai ukuran agar lebih mudah dan cepat digunakan.
3	Lokasi penyimpanan abrasive mesin belt sander berada ±15 meter dari area kerja, sehingga operator harus bolak-balik mengambil abrasive.	Membuat rak penyimpanan abrasive di dekat setiap mesin belt sander, sehingga jarak pengambilan <1 meter.
4	Operator menggunakan ategi sebagai dudukan sementara pada proses sanding fallboard GB, membutuhkan waktu setting tambahan ±0,5 menit.	Membuat dudukan khusus pada mesin belt sander fallboard GB agar kabinet langsung stabil tanpa setting tambahan.
5	Proses sanding fallboard #120 dan #320 dilakukan di mesin sanding small UP, sehingga membutuhkan hingga 80 langkah handling.	Memindahkan proses sanding fallboard #120 dan #320 ke mesin belt sander sanding panel UP agar handling turun jadi ±20 langkah.

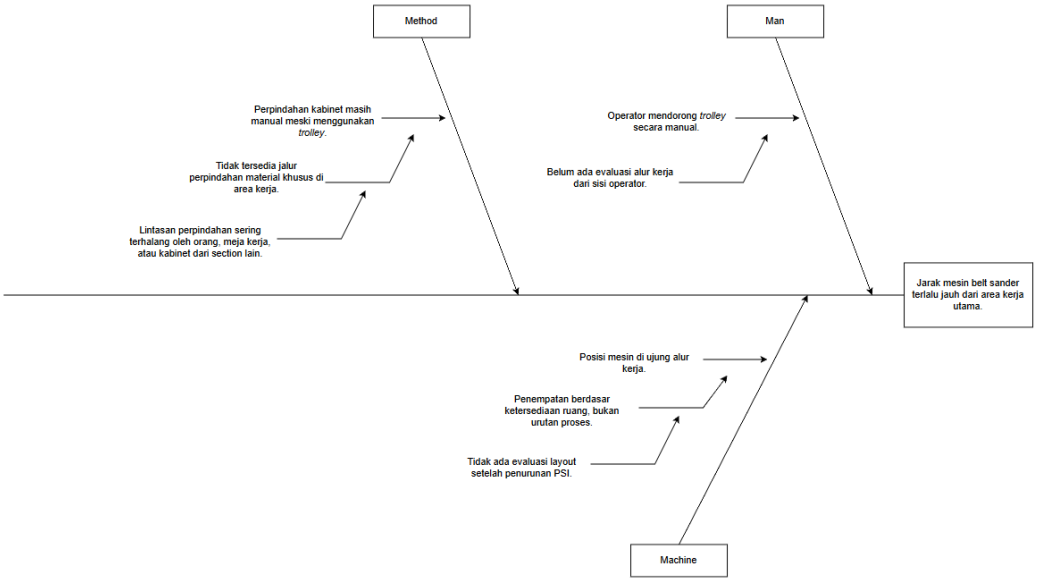
No	Permasahan	Usulan *Kaizen*
6	Proses sanding bagian edge dilakukan di mesin sanding small UP, sehingga membutuhkan ±93 langkah handling.	Memindahkan proses sanding edge ke mesin sanding panel GP sehingga handling turun jadi ±22 langkah.
7	Pembersihan area kerja dan badan dilakukan dengan kemoceng serta angin, memakan waktu ±1 menit × 6 kali per hari dan tidak optimal.	Memasang flexible hose / penghisap debu otomatis di area hand sanding agar pembersihan lebih cepat dan efektif.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 *Root cause analysis*

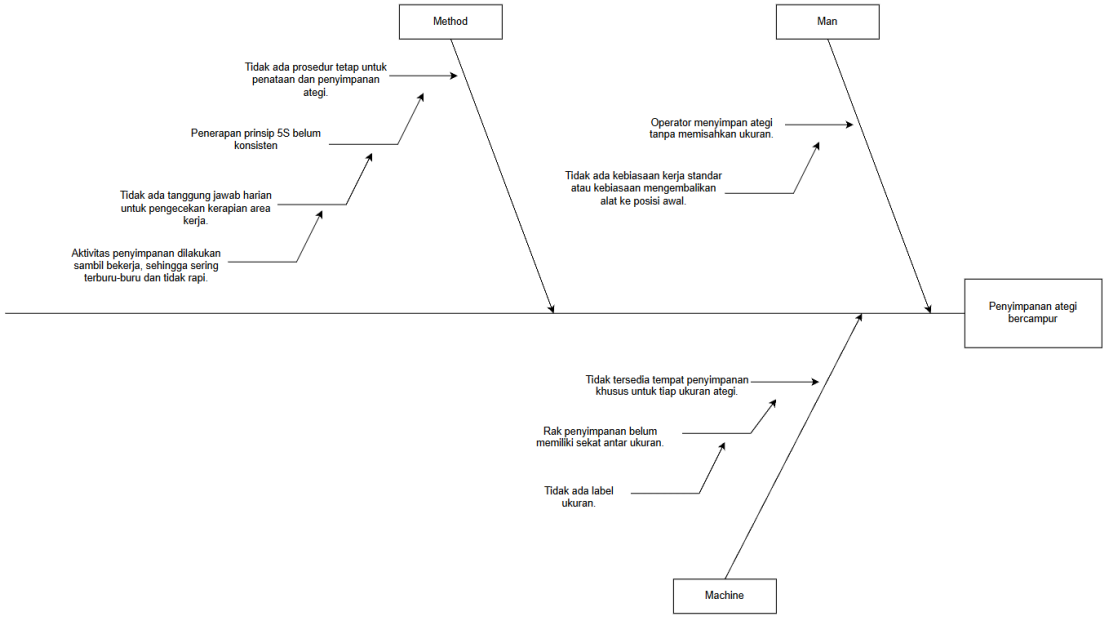
Setelah permasalahan dan usulan *Kaizen* didapatkan, tahap selanjutnya dilakukan analisis akar penyebab (*Root Cause Analysis*) menggunakan 5 Whys Analysis yang di visualisasikan denhan Fishbone Diagram. Analisis ini disesuaikan dengan karakteristik setiap permasalahan, sehingga tidak semua kategori faktor penyebab pada fishbone (*Man, Machine, Method, Material, Mother nature*) digunakan, dan jumlah pertanyaan "why" tidak selalu mencapai lima tingkat. Melalui pendekatan ini, dapat diketahui apakah usulan *Kaizen* yang diberikan memiliki keterkaitan langsung dengan akar permasalahan yang terjadi di lapangan. Dengan demikian, fungsi utama RCA dalam penelitian ini adalah untuk memvalidasi kesesuaian usulan *Kaizen*, sehingga perbaikan yang dilakukan benar-benar tepat sasaran dan relevan terhadap sumber ketidakefisienan yang ditemukan. Berikut merupakan hasil *Root Cause Analysis* terhadap masing-masing poin usulan *Kaizen* yang diidentifikasi di area Sanding Panel GP:

1. *Kaizen* 1: Pemindahan belt sander



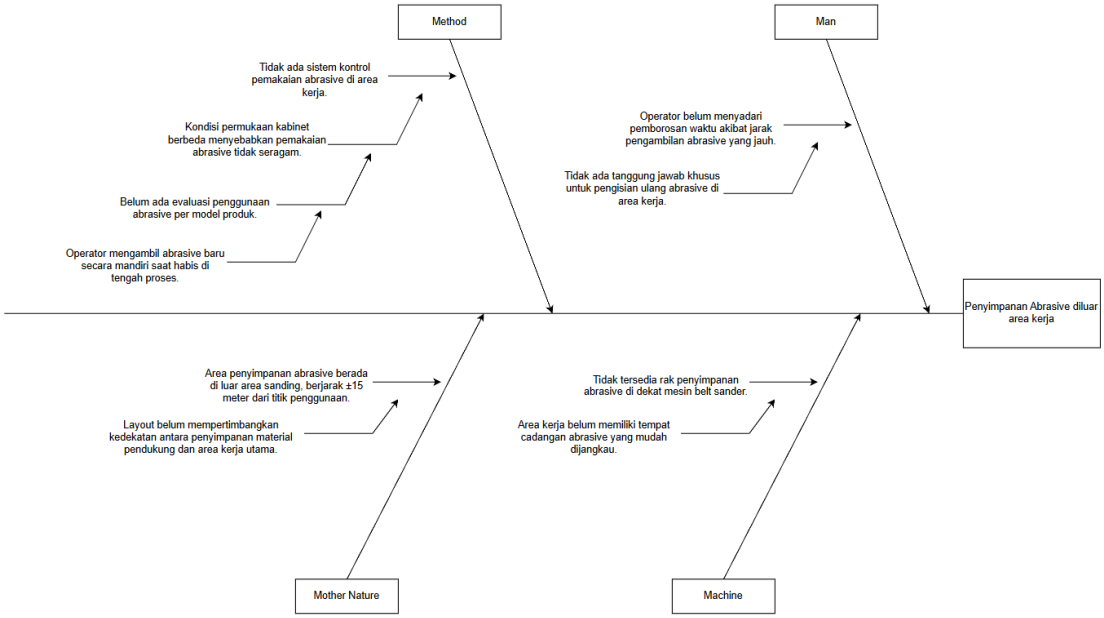
Gambar 4. 9 *Fishbone Kaizen* 1

2. *Kaizen* 2: Pembuatan tempat penyimpanan ategi



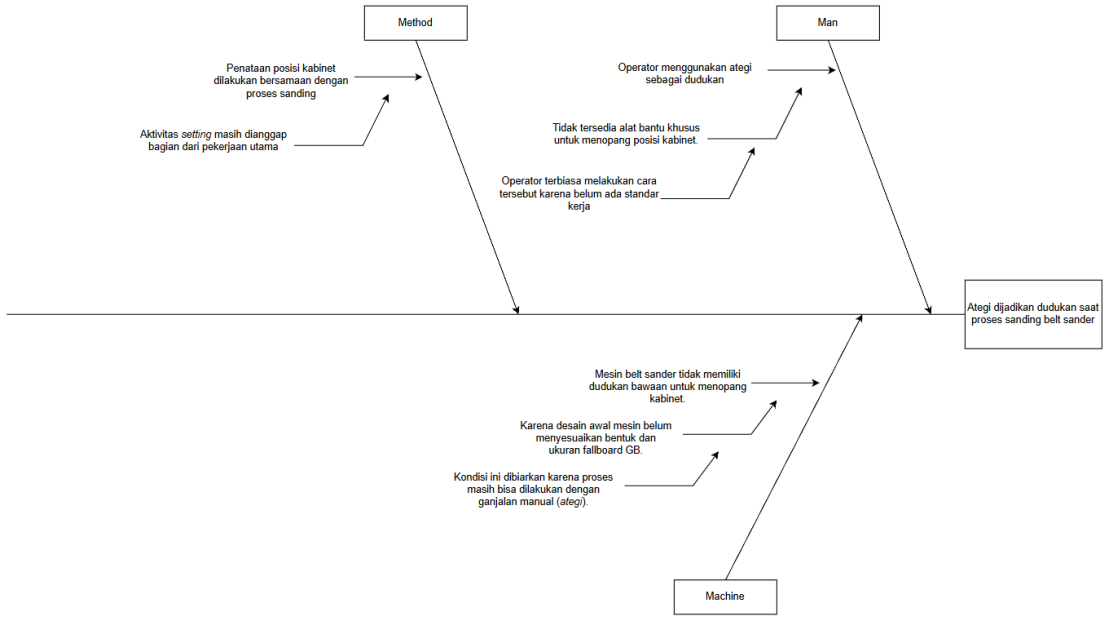
Gambar 4. 10 *Fishbone Kaizen* 2

3. *Kaizen* 3: Pembuatan rak abrasive



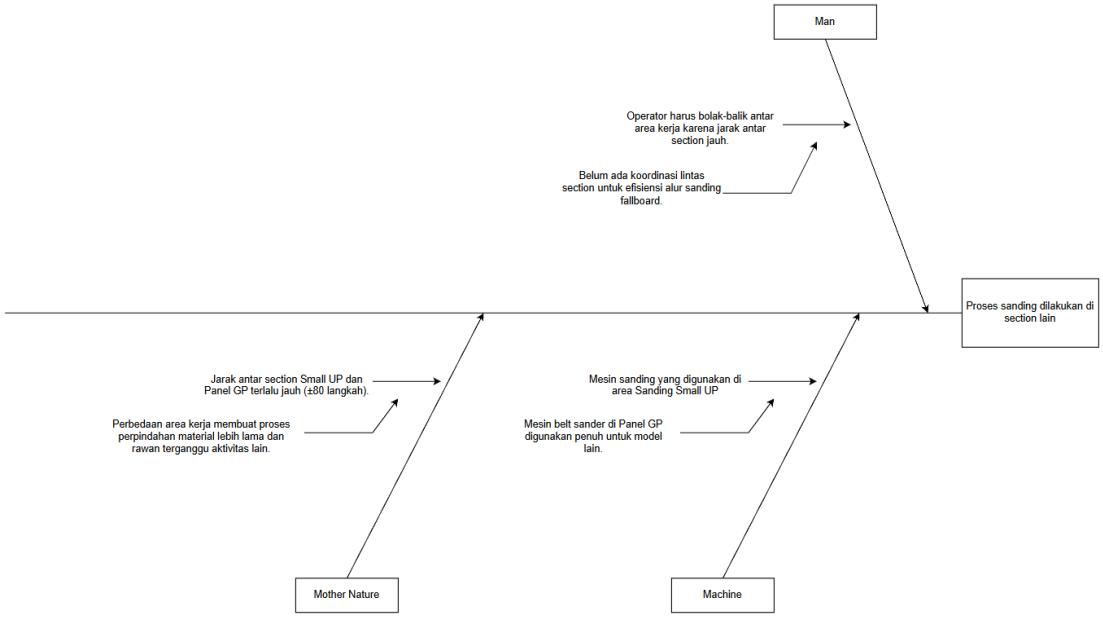
Gambar 4. 11 *Fishbone Kaizen* 3

4. *Kaizen* 4: Membuat dudukan khusus kabinet fallboard GB di mesin belt sander



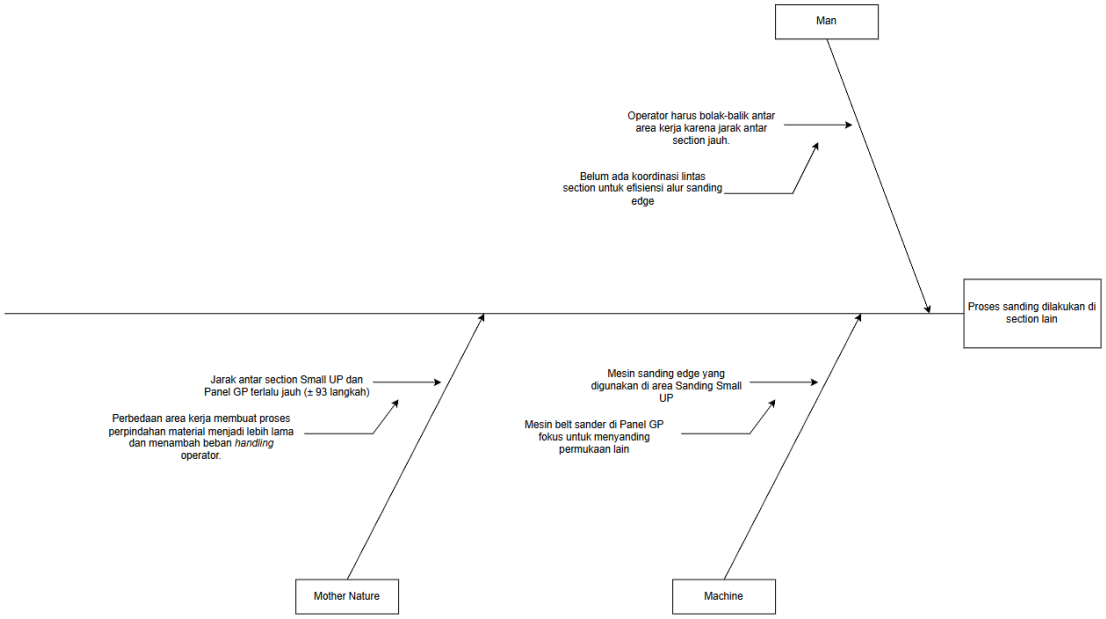
Gambar 4. 12 *Fishbone Kaizen* 4

5. *Kaizen* 5: Pemindahan proses sanding mesin belt sander



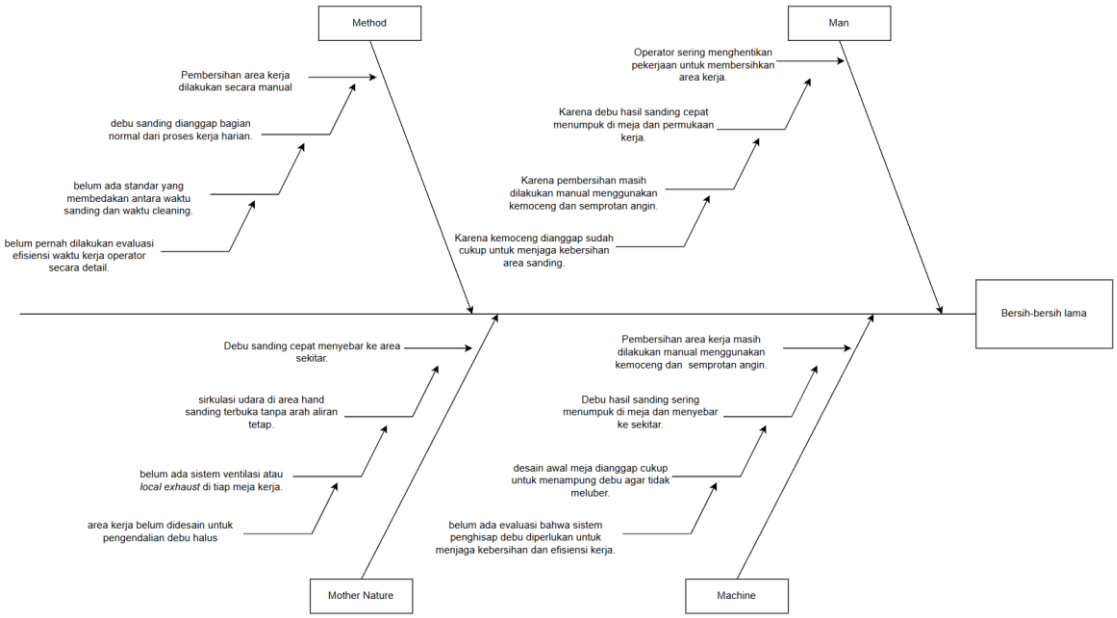
Gambar 4. 13 *Fishbone Kaizen* 5

6. *Kaizen* 6: Pemindahan proses sanding edge



Gambar 4. 14 Fishbone *Kaizen* 6

7. *Kaizen* 7: Memasang penghisap debu pada bagian hand sanding fallboard



Gambar 4. 15 Fishbone *Kaizen* 7

Dari hasil analisis *Root Cause Analysis* yang dilakukan pada ketujuh usulan *Kaizen* di area Sanding Panel GP, dapat disimpulkan bahwa seluruh usulan perbaikan memiliki hubungan langsung dengan akar penyebab masalah yang ditemukan di lapangan. Setiap *Kaizen* dinilai relevan dengan kondisi aktual dan mampu menjawab penyebab utama dari aktivitas kerja yang belum efisien. Karena itu, seluruh usulan *Kaizen* yang telah dianalisis dinyatakan layak untuk diimplementasikan

4.3.2 Implementasi *Kaizen*

Setelah seluruh usulan *Kaizen* tervalidasi melalui analisis *Root Cause Analysis*, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi di area Sanding Panel GP. Implementasi ini bertujuan untuk menerapkan perbaikan yang telah dirancang guna mengatasi akar penyebab permasalahan serta meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator. Setiap *Kaizen* dilaksanakan berdasarkan prioritas permasalahan dan kondisi aktual di lapangan. Proses implementasi dilakukan secara terkoordinasi antara tim Production Engineering, *foreman*, dan *leader* di area Sanding Panel GP untuk memastikan hasil yang optimal. Tabel berikut merupakan daftar implementasi *Kaizen* di area Sanding Panel GP:

Tabel 4. 4 Implementasi program *Kaizen*

No	Judul *Kaizen*	Status
1	Pemindahan Mesin Belt Sander	Dibatalkan
2	Pembuatan Tempat Penyimpanan Ategi	Dilaksanakan
3	Pembuatan Rak Abrasive pada Mesin Belt Sander	Dilaksanakan
4	Pembuatan Dudukan Mesin Belt Sander Fallboard GB	Dilaksanakan
5	Pemindahan Proses Sanding Fallboard #120 dan #320 ke area Sanding Panel UP	Dilaksanakan
6	Pemindahan Proses Sanding Edge ke area Sanding Panel UP	Dilaksanakan
7	Pemasangan Penghisap Debu pada Area Hand Sanding Fallboard	Dilaksanakan

4.3.3 *Work sampling after Kaizen*

Setelah penerapan *Kaizen*, dilakukan pengambilan data *work sampling* ulang untuk mengevaluasi perubahan aktivitas kerja operator pasca perbaikan. Pengamatan dilakukan selama dua hari kerja dengan interval pencatatan setiap 5 menit sepanjang jam kerja efektif selama 8 jam per hari. Metode ini bertujuan untuk memperoleh gambaran proporsi aktivitas kerja operator secara representatif setelah penerapan perbaikan di area Sanding Panel GP.

1. Perhitungan jumlah kunjungan maksimal

Berdasarkan waktu kerja efektif selama 8 jam per hari dan interval pengamatan setiap 5 menit, maka jumlah pengamatan yang dilakukan setiap harinya dapat dihitung sebagai berikut:

$$Banyaknya\ Kunjungan\ Maks = \frac{480\ menit}{5\ menit} = 96\ pengamatan/hari \quad (4.1)$$

2. Hasil pengamatan hari ke-1

Pengamatan *work sampling* hari pertama dilakukan terhadap 11 operator dengan interval pencatatan setiap 5 menit sepanjang jam kerja efektif. Gambar berikut merupakan ringkasan hasil pengamatan aktivitas kerja operator di area Sanding Panel GP, yang

ditampilkan secara representatif untuk menggambarkan variasi aktivitas selama proses produksi berlangsung.

Waktu	Operator							
	1	2	3	...	8	...	10	11
7.05	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	...	4.1 Meeting Pagi	...	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi
7.10	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	6.1 Dan Lain-lain	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	...	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	...	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja
7.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	...	6.1 Dan Lain-lain	...	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
...	...	...	...	...	...	...	...	...
10.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	...	1.3 Belt Sander	...	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	...	1.3 Belt Sander	...	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
...	...	...	...	...	...	...	...	...
15.50	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	...	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	...	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.55	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	...	5.3 Bersihkan Badan	...	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)

Gambar 4. 16 Data hasil *work sampling* hari ke-1

Berdasarkan hasil pengamatan yang ditunjukkan pada Gambar 4.15, dilakukan rekapitulasi proporsi waktu kerja operator untuk mengetahui distribusi aktivitas berdasarkan kategori kerja. Hasil rekapitulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Rincian aktivitas dan persentase *work sampling* hari ke-1

Kategori	Aktivitas	Persentase
Pekerjaan Utama	Hand Sanding Fallboard	40,77%
	Belt Sander	29,31%
	Hand Sanding Top Board Rear	7,09%
	Level Sander Top Board Rear	5,16%
Sub-total		**82,33%**
Pekerjaan Tambahan	Repair Kabinet	1,84%
	Ganti/setting Abrasive	1,22%
	Setting Mesin	0,52%
Sub-total		**3,59%**
Margin Pekerjaan	Handling	2,97%
	Cek Kabinet	0,79%
	Dipanggil Pimpinan	0,44%
Sub-total		**4,20%**
Margin Lapangan	Pakai APD	1,31%
	Komunikasi Antar Pekerja	1,05%
	Meeting Pagi	0,96%
	Bersih-bersih Area Kerja	0,52%

Kategori	Aktivitas	Persentase
	Isi Checklist	0,44%
Sub-total		**4,29%**
Margin Hajat	Toilet	2,10%
	Bersihkan Badan	1,75%
	Minum	1,31%
Sub-total		**5,16%**
Dan Lain-lain	Dan Lain-lain	0,44%
Sub-Total		**0,44%**
Total		**100%**

3. Hasil pengamatan hari ke-2

Pengamatan *work sampling* hari pertama melibatkan 12 operator dengan interval pencatatan setiap 5 menit sepanjang jam kerja efektif. Gambar berikut menampilkan ringkasan aktivitas kerja operator di area Sanding Panel GP selama proses produksi berlangsung.

Waktu	Operator							
	1	2	3	...	8	...	11	12
7.05	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	...	4.1 Meeting Pagi	...	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi
7.10	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin	1.5 Hand Sanding FB	...	2.3 Setting Mesin	...	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin
7.15	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	...	1.3 Belt Sander	...	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
...	...	...	...	...	...	...	...	...
10.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	...	5.1 Toilet	...	1.4 Hand Sanding TBR	4.5 Isi Checklist
10.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	...	1.3 Belt Sander	...	5.2 Minum	1.1 Level Sander TBR
...	...	...	...	...	...	...	...	...
15.50	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	...	1.3 Belt Sander	...	5.3 Bersihkan Badan	4.5 Isi Checklist
15.55	5.2 Minum	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	...	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	...	5.2 Minum	5.3 Bersihkan Badan

Gambar 4. 17 Data hasil *work sampling* hari ke-2

Berdasarkan hasil pengamatan yang ditunjukkan pada Gambar 4.16, dilakukan rekapitulasi proporsi waktu kerja operator untuk mengetahui distribusi aktivitas berdasarkan kategori kerja. Hasil rekapitulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Rincian aktivitas dan persentase *work sampling* hari ke-2

Kategori	Aktivitas	Persentase
Pekerjaan Utama	Hand Sanding Fallboard	42,34%
	Belt Sander	27,21%

Kategori	Aktivitas	Persentase
	Hand Sanding Top Board Rear	6,56%
	Level Sander Top Board Rear	5,69%
Sub-total		**81,80%**
Pekerjaan Tambahan	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2,80%
	2.1 Repair Kabinet	1,40%
	2.3 Setting Mesin	0,61%
Sub-total		**4,81%**
Margin Pekerjaan	Handling	3,50%
	Cek Kabinet	0,35%
	Dipanggil Pimpinan	0,09%
Sub-total		**3,94%**
Margin Lapangan	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	2,45%
	4.1 Meeting Pagi	1,05%
	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	0,70%
	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	0,44%
	4.5 Isi Checklist	0,17%
Sub-total		**4,81%**
Margin Hajat	5.3 Bersihkan Badan	1,84%
	5.1 Toilet	1,49%
	5.2 Minum	1,31%
Sub-total		**4,64%**
Dan Lain-lain	Dan Lain-lain	0,00%
Sub-Total		**0,00%**
Total		**100%**

4. Rekapitulasi *work sampling* dua hari

Hasil pengamatan *work sampling* selama dua hari kemudian digabung untuk mendapatkan gambaran distribusi aktivitas kerja operator secara keseluruhan. Rekapitulasi hasil pengamatan dua hari tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. 7 Rekapitulasi hasil *work sampling* after *Kaizen*

Kategori	Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Persentase
Pekerjaan Utama	Hand Sanding Fallboard	950	41,56%
	Belt Sander	646	28,26%
	Hand Sanding Top Board Rear	156	6,82%
	Level Sander Top Board Rear	124	5,42%
	Sub-total	**1876**	**82,06%**
Pekerjaan Tambahan	Ganti/Setting Abrasive	46	2,01%
	Repair Kabinet	37	1,62%
	Setting Mesin	13	0,57%
	Sub-total	**96**	**4,20%**
Margin Pekerjaan	Handling	74	3,24%
	Cek Kabinet	13	0,57%
	Dipanggil Pimpinan	6	0,26%
	Sub-total	**93**	**4,07%**
Margin Lapangan	Bersih-Bersih Area Kerja	34	1,49%
	Meeting Pagi	23	1,01%
	Pakai APD / Persiapan Kerja	23	1,01%
	Komunikasi Antar Pekerja	17	0,74%
	Isi Checklist	7	0,31%
	Sub-total	**104**	**4,55%**
Margin Hajat	Toilet	41	1,79%
	Bersihkan Badan	41	1,79%
	Minum	30	1,31%
	Sub-total	**112**	**4,90%**
Dan Lain-lain	Dan Lain-lain	5	0,22%
	Sub-Total	**5**	**0,22%**
	Total	**2286**	**100%**

5. Uji kecukupan data

Selanjutnya dilakukan uji kecukupan data untuk memastikan jumlah pengamatan telah memenuhi syarat.

$$N = \frac{k^2(1-p)}{S^2.p} \tag{4.2}$$

Perhitungan dilakukan menggunakan tingkat kepercayaan 99% ($k = 3$), tingkat ketelitian 5% ($S = 0{,}05$), dan proporsi aktivitas produktif sebesar 80,41% ($p = 0{,}8041$), dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{3^2(1-0{,}8206)}{0{,}05^2.0{,}8206} = 786{,}78 \tag{4.3}$$

Dari hasil tersebut diperoleh jumlah minimal pengamatan yang diperlukan sebesar 787 titik observasi. Karena jumlah pengamatan aktual (2286 observasi) lebih besar dari jumlah minimal yang disyaratkan (787 observasi), maka data *Work Sampling* after *Kaizen* dinyatakan telah mencukupi secara statistik dan layak digunakan untuk analisis efisiensi aktivitas kerja operator sebelum penerapan *Kaizen*.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis *Root Cause Analysis*

Root Cause Analysis dilakukan untuk mengonfirmasi sejauh mana usulan *Kaizen* yang telah disusun benar-benar berhubungan dengan sumber utama inefisiensi di lapangan. Melalui pendekatan ini, setiap permasalahan yang teridentifikasi pada area kerja Sanding Panel GP dianalisis secara mendalam untuk menemukan penyebab yang paling berpengaruh terhadap munculnya aktivitas margin. Hasil *Fishbone Diagram* dan *5 Whys Analysis* yang telah ditampilkan sebelumnnya digunakan sebagai dasar pembahasan, dengan tujuan untuk menilai ketepatan arah perbaikan yang diusulkan.

Analisis *tools* RCA tidak hanya berfungsi sebagai alat identifikasi penyebab masalah, tetapi disini digunakan sebagai bentuk verifikasi bahwa setiap *Kaizen* yang diimplementasikan memiliki landasan yang kuat dan logis. Dengan demikian, bagian ini membahas keterkaitan antara hasil analisis akar masalah dengan rancangan *Kaizen* yang diterapkan, serta bagaimana validasi tersebut memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan relevan dan tepat sasaran terhadap sumber ketidakefisienan yang ditemukan.

5.1.1 *Kaizen* 1: Pemindahan mesin belt sander

Hasil Analisis menunjukkan bahwa permasalahan utama terkait aktivitas *handling* berlebih disebabkan oleh kombinasi faktor *machine* dan *method*. Mesin *belt sander* ditempatkan di ujung alur kerja, jauh dari area kerja utama *hand sanding*, sehingga operator harus mendorong rak kabinet secara manual untuk memindahkan kabinet dari satu proses ke proses berikutnya. Tata letak ini menyebabkan lintasan perpindahan menjadi panjang dan sering terhalang oleh meja kerja atau kabinet dari bagian lain, sehingga menimbulkan waktu yang tinggi saat *handling*.

Permasalahan ini menunjukkan bahwa akar inefisiensi bukan berasal dari dari rancangan tata letak fasilitas yang belum mendukung kelancaran aliran material. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pemindahan mesin *belt sander* lebih dekat ke area *hand sanding* dinilai tepat dan selaras dengan hasil analisis RCA. Perbaikan ini diperkirakan dapat mengurangi jarak perpindahan, menurunkan frekuensi *handling* manual, serta meningkatkan efisiensi waktu kerja operator.

5.1.2 *Kaizen* 2: Pembuatan tempat penyimpanan ategi

Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama terjadinya penyimpanan *ategi* yang bercampur berasal dari faktor *method* dan *machine*. Dari sisi metode kerja, tidak terdapat prosedur baku dalam penataan dan penyimpanan alat, serta penerapan prinsip 5S belum berjalan secara konsisten. Aktivitas pengambilan dan penyimpanan sering dilakukan tergesa-gesa sambil bekerja, tanpa adanya kebiasaan standar untuk mengembalikan alat ke posisi semula. Selain itu, tidak ada sistem tanggung jawab harian dalam pengecekan kerapian area kerja, yang menyebabkan ketidakteraturan semakin sering terjadi.

Dari sisi fasilitas, tidak tersedia tempat penyimpanan khusus untuk tiap ukuran *ategi*, dan rak penyimpanan yang ada belum memiliki sekat maupun label ukuran yang memadai. Kondisi ini menyebabkan alat berbagai ukuran tersimpan di tempat yang sama, sehingga menyulitkan operator saat mencari alat yang dibutuhkan. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pembuatan rak penyimpanan khusus berdasarkan ukuran *ategi* disertai label penanda dinilai sesuai dengan hasil analisis RCA. Perbaikan ini diharapkan dapat mempercepat proses penyimpanan dan pengambilan alat, menjaga keteraturan area kerja, dan mendukung penerapan prinsip 5S di area Sanding Panel GP.

5.1.3 *Kaizen* 3: Pembuatn rak abrasive

Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama penyimpanan abrasive yang tidak efisien berasal dari faktor method dan mother nature. Dari sisi metode kerja, tidak terdapat sistem kontrol yang mengatur penggunaan abrasive di area kerja, serta belum dilakukan evaluasi terhadap kebutuhan abrasive untuk tiap model produk. Operator mengambil abrasive baru secara mandiri di tengah proses kerja tanpa perencanaan, yang menimbulkan ketidakteraturan penggunaan dan potensi pemborosan waktu. Kondisi ini diperparah dengan jarak penyimpanan utama abrasive yang berada di luar area Sanding Panel GP, sekitar 15 meter dari titik penggunaan, sehingga operator harus bolak-balik mengambil material pendukung selama proses berlangsung. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pembuatan rak abrasive di dekat mesin belt sander dinilai tepat karena dapat mempersingkat jarak perpindahan, mengurangi pemborosan waktu, serta meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator.

5.1.4 *Kaizen* 4: Pembuatan dudukan mesin belt sander fallboard GB

Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama penggunaan ategi sebagai dudukan sementara berasal dari faktor *man* dan *machine*. Operator terbiasa menggunakan ategi

untuk menopang kabinet karena mesin belt sander belum dilengkapi dudukan bawaan yang sesuai dengan bentuk dan ukuran fallboard GB. Kondisi ini terjadi karena desain awal mesin belum menyesuaikan kebutuhan spesifik produk dan belum tersedia alat bantu standar untuk proses penataan posisi kabinet. Selain itu, aktivitas setting posisi masih dianggap bagian dari pekerjaan utama sanding, padahal waktu yang digunakan untuk aktivitas tersebut memakan waktu kerja. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pembuatan dudukan khusus pada mesin belt sander dinilai tepat dan selaras dengan hasil analisis RCA, karena dapat menghilangkan kebutuhan alat bantu sementara, meningkatkan keselamatan kerja, serta mempercepat proses setting posisi kabinet di area Sanding Panel GP.

5.1.5 *Kaizen* 5: Pemindahan proses sanding fallboard #120 dan #320 ke area Sanding Panel UP

Hasil analisis menunjukkan bahwa akar permasalahan proses sanding yang dilakukan di section lain berasal dari faktor *machine* dan *mother nature*. Kondisi ini terjadi karena keterbatasan kapasitas mesin belt sander di area Panel GP saat volume produksi tinggi, sehingga sebagian proses sanding fallboard dialihkan ke area Small UP. Perbedaan lokasi antarsection membuat operator harus bolak-balik sejauh ±80 langkah untuk memindahkan kabinet, yang berdampak pada meningkatnya waktu *handling* dan menurunnya efisiensi aliran kerja. Dengan adanya penurunan volume produksi model UP, area Sanding Panel UP yang lokasinya lebih dekat dengan Panel GP dinilai lebih ideal untuk menampung proses sanding fallboard #120 dan #320. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pemindahan proses sanding ke mesin belt sander di area Sanding Panel UP dianggap paling tepat karena dapat memperpendek jarak perpindahan menjadi ±20 langkah, memperlancar aliran material, dan meningkatkan efisiensi proses kerja di area Sanding Panel GP.

5.1.6 *Kaizen* 6: Pemindahan proses sanding edge ke area Sanding Panel UP

Sama seperti *Kaizen* sebelumnya, hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan proses sanding edge yang dilakukan di section lain disebabkan oleh faktor machine dan mother nature. Mesin sanding edge di area Small UP digunakan karena keterbatasan kapasitas mesin di Panel GP saat volume produksi tinggi, sementara jarak antar section mencapai ±93 langkah sehingga meningkatkan waktu handling dan menurunkan efisiensi kerja. Dengan adanya penurunan volume produksi model UP, area Sanding Panel UP yang

berdekatan dengan Panel GP dinilai lebih ideal untuk menampung proses sanding edge. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pemindahan proses sanding edge ke mesin sanding di area Sanding Panel GP dianggap sesuai dengan hasil analisis RCA, karena dapat mengurangi jarak perpindahan menjadi ±22 langkah dan mempercepat aliran perpindahan material.

5.1.7 *Kaizen* 7: Pemasangan penghisap debu pada area hand sanding fallboard

Hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan lamanya proses pembersihan area kerja berasal dari kombinasi faktor man, machine, dan method. Operator masih terbiasa membersihkan area kerja secara manual menggunakan kemoceng dan semprotan angin, sementara desain meja kerja hanya memiliki lubang pembuangan tanpa sistem hisap debu yang efektif. Kondisi ini menyebabkan debu hasil sanding cepat menumpuk di permukaan kerja dan memaksa operator menghentikan proses sanding secara berkala untuk melakukan pembersihan. Selain itu, belum ada evaluasi efisiensi waktu cleaning yang membedakan antara waktu kerja utama dan aktivitas pembersihan, sehingga kegiatan tersebut masih dianggap bagian dari pekerjaan normal.

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan tidak hanya terletak pada kebiasaan operator, tetapi juga pada rancangan fasilitas dan metode kerja yang belum mendukung efisiensi. Oleh karena itu, usulan *Kaizen* berupa pemasangan flexible hose atau alat penghisap debu otomatis di area hand sanding dinilai paling tepat karena dapat mempercepat proses pembersihan, mengurangi aktivitas margin yang berulang, serta meningkatkan efisiensi kerja di area Sanding Panel GP.

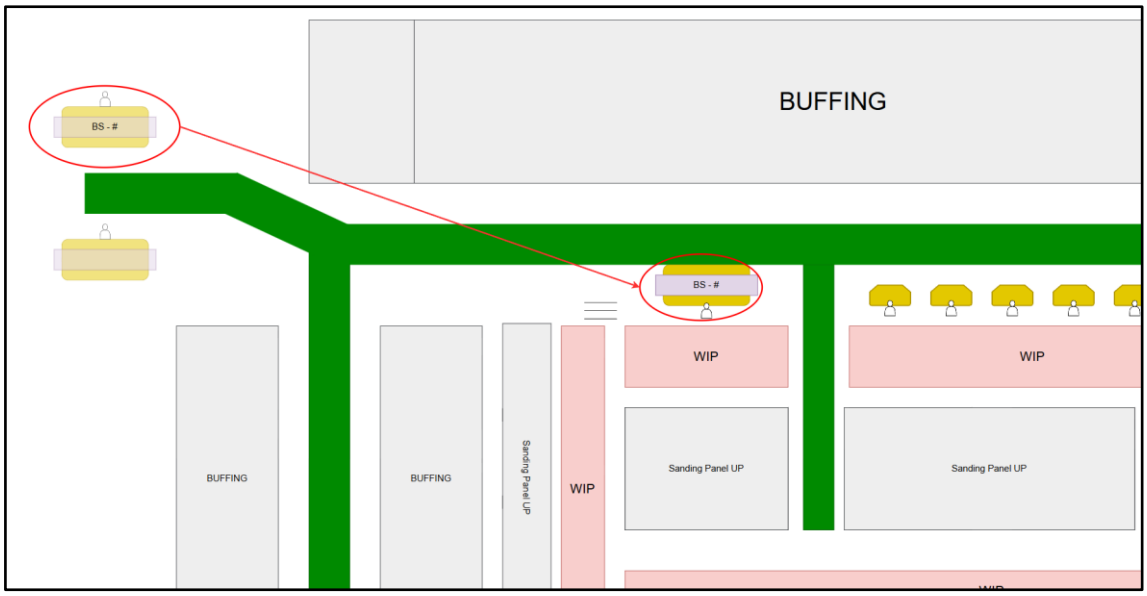
5.2 Analisis Implementasi *Kaizen*

Implementasi *Kaizen* di area Sanding Panel GP dilakukan berdasarkan hasil validasi RCA untuk mengatasi akar penyebab permasalahan yang telah teridentifikasi. Setiap perbaikan disusun agar sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Analisis pada bagian ini membahas hasil penerapan masing-masing *Kaizen* beserta dokumentasi atau gambaran keadaan dilapangan.

5.2.1 *Kaizen* 1: Pemindahan mesin belt sander

Permasalahan pada *Kaizen* 1 berkaitan dengan jarak perpindahan kabinet fallboard GB dari mesin belt sander menuju area hand sanding yang mencapai sekitar 60 langkah. Usulan perbaikan berupa pemindahan mesin belt sander agar lebih dekat dengan area

hand sanding dinilai dapat mengurangi jarak handling dan meningkatkan efisiensi aliran kerja. Namun, setelah dilakukan pertimbangan teknis, *Kaizen* ini dibatalkan karena proses pemindahan mesin berpotensi mengganggu jalannya produksi dan memerlukan tenaga serta waktu yang cukup besar. Mengingat sumber daya yang dibutuhkan tidak sebanding dengan dampak yang dihasilkan, maka *Kaizen* ini tidak dilaksanakan. Gambar berikut menunjukkan rancangan tata letak yang direncanakan apabila *Kaizen* tersebut diterapkan.



Gambar 5. 1 *Planning* pemindahan mesin belt sander

5.2.2 *Kaizen* 2: Pembuatan tempat penyimpanan ategi

Permasalahan yang melandasi *Kaizen* 2 berkaitan dengan kondisi penyimpanan ategi di area hand sanding yang tidak teratur. Selama proses kerja, operator sering kali menyimpan ategi secara acak tanpa pemisahan berdasarkan ukuran. Kondisi ini menyebabkan waktu tambahan saat mencari ukuran ategi yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan, sehingga menimbulkan aktivitas yang tidak perlu. Berdasarkan hasil RCA, perbaikan diarahkan pada pembuatan tempat penyimpanan khusus ategi dengan sekat pemisah dan label ukuran untuk meningkatkan keteraturan serta meminimalkan waktu pencarian alat.



Gambar 5. 2 Penyimpanan ategi sebelum penerapan program *Kaizen*

Sebelum penerapan *Kaizen*, penyimpanan ategi dilakukan secara tidak beraturan dan bercampur antar ukuran. Operator harus memeriksa satu per satu untuk memastikan ategi yang sesuai, sehingga menghambat kelancaran proses sanding. Selain itu, kondisi ini juga berpotensi menyebabkan kesalahan penggunaan ukuran abrasif yang tidak sesuai dengan kebutuhan permukaan kabinet.

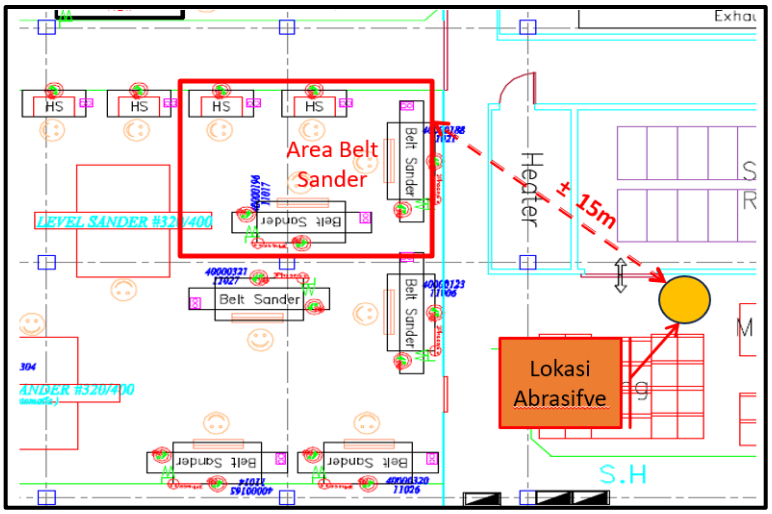


Gambar 5. 3 Kondisi penyimpanan ategi setelah *Kaizen*

Setelah penerapan *Kaizen*, dibuat tempat penyimpanan ategi dengan sekat dan ukuran yang jelas untuk setiap jenis abrasif. Perbaikan ini memudahkan operator dalam mengambil ategi yang sesuai tanpa perlu melakukan pengecekan manual satu per satu. Selain itu, penataan yang lebih rapi juga berkontribusi terhadap peningkatan disiplin kerja dan penerapan prinsip 5S di area hand sanding, sehingga aktivitas margin akibat pencarian alat dapat diminimalkan.

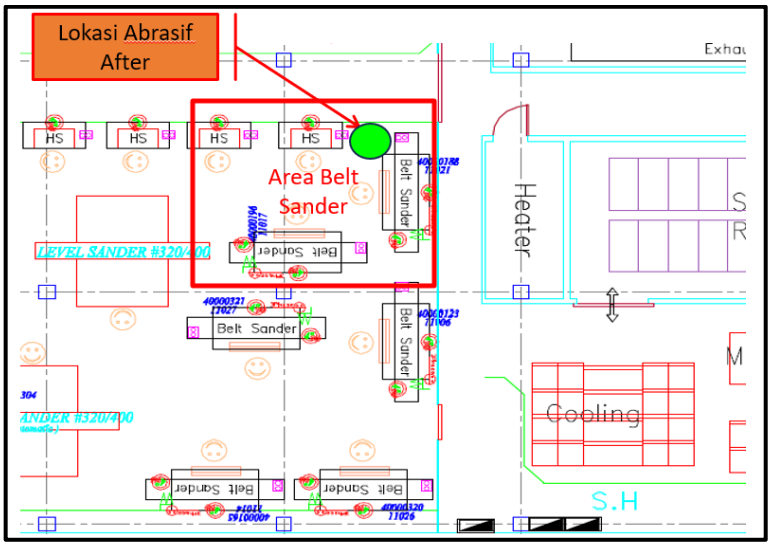
5.2.3 *Kaizen* 3: Pembuatan rak abrasive

Lokasi penyimpanan abrasive yang sebelumnya berada di luar area sanding, dengan jarak sekitar ±15 meter dari area mesin belt sander. Kondisi ini menyebabkan operator harus berpindah cukup jauh setiap kali abrasive habis, sehingga menimbulkan waktu tidak produktif dan meningkatkan aktivitas handling yang berulang. Selain itu, tidak tersedianya tempat penyimpanan cadangan di dekat mesin membuat operator sering melakukan pengisian ulang di tengah proses kerja, yang berdampak pada penurunan efisiensi waktu sanding.



Gambar 5. 4 Kondisi lokasi penyimpanan abrasive sebelum penerapan *Kaizen*

Sebelum penerapan *Kaizen*, abrasive disimpan di area terpisah yang tidak berdekatan dengan mesin belt sander. Hal ini mengharuskan operator berjalan bolak-balik dari area kerja ke lokasi penyimpanan setiap kali membutuhkan abrasive baru. Jarak yang cukup jauh menghambat kelancaran aliran kerja serta meningkatkan waktu tunggu selama proses sanding berlangsung.



Gambar 5. 5 Kondisi lokasi penyimpanan abrasive setelah penerapan *Kaizen*

Setelah penerapan *Kaizen*, dilakukan penambahan rak penyimpanan abrasive di setiap area mesin belt sander dengan jarak kurang dari satu meter dari titik penggunaan. Perbaikan ini memudahkan operator untuk mengambil abrasive tanpa perlu meninggalkan area kerja, sehingga mengurangi waktu perpindahan, menekan aktivitas margin, dan meningkatkan efisiensi keseluruhan proses sanding.



Gambar 5. 6 Rak abrasive hasil *Kaizen*

Rak ini dirancang hanya untuk menampung beberapa abrasive tergantung papda ukuran yang disimpan. Meskipun begitu, keberadaannya tetap memberikan manfaat signifikan. Operator dapat mengambil abrasive dalam jumlah yang lebih banyak

sekaligus untuk diisi ke rak, sehingga selama persediaan di rak masih tersedia, proses sanding dapat berlangsung tanpa gangguan. Dengan demikian, kebutuhan untuk bolak-balik ke tempat penyimpanan utama menjadi jauh lebih jarang dibandingkan sebelumnya.

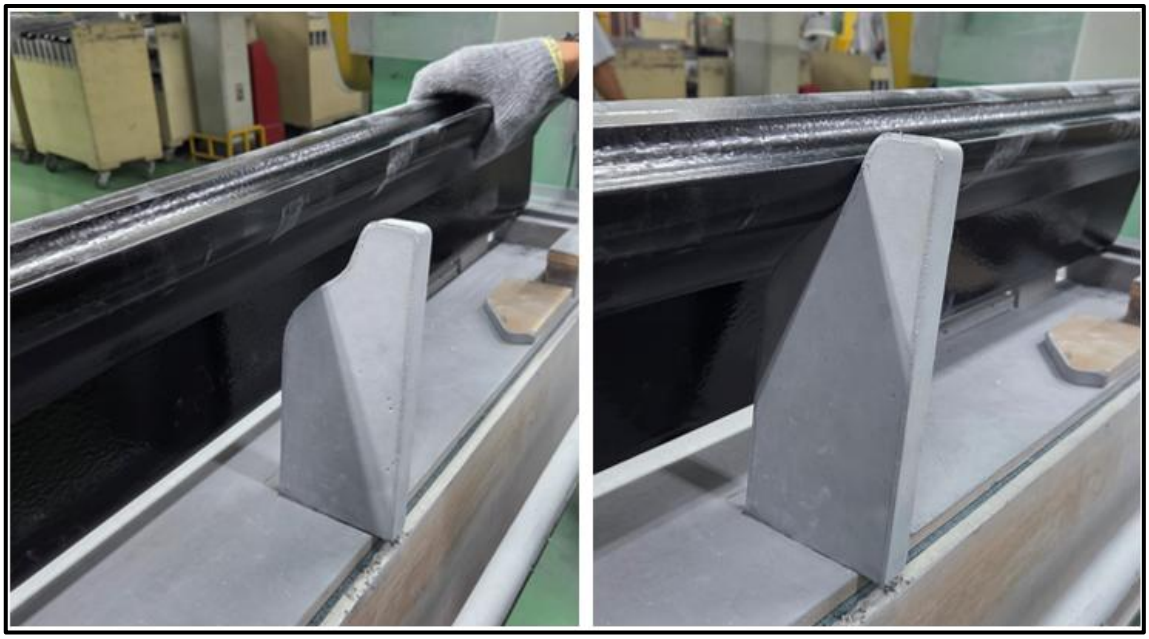
5.2.4 *Kaizen* 4: Pembuatan dudukan mesin belt sander fallboard GB

Permasalahan yang diidentifikasi pada *Kaizen* 4 berkaitan dengan aktivitas *setting* posisi kabinet fallboard GB sebelum proses sanding. Sebelumnya, operator menggunakan ategi sebagai ganjalan sementara untuk menahan posisi kabinet saat proses sanding berlangsung. Metode ini tidak hanya tidak efisien, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko keselamatan kerja karena posisi ategi yang tidak stabil dapat menyebabkan kabinet tergelincir atau terjatuh selama proses berlangsung. Walaupun tidak berdampak langsung terhadap efisiensi waktu kerja, kondisi ini tetap berpotensi membahayakan operator dan mengganggu kelancaran proses sanding.



Gambar 5. 7 Penggunaan ategi sebagai ganjalan

Sebelum penerapan *Kaizen*, operator harus menyiapkan dan menempatkan ategi secara manual setiap kali kabinet baru diproses. Aktivitas ini menyebabkan waktu tunggu sebelum sanding meningkat dan menimbulkan risiko ketidakstabilan posisi kabinet selama proses berlangsung. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menempatkan ganjalan tidak selalu sama. Ketidakpastian ini membuat proses kerja menjadi tidak konsisten dan sulit diprediksi dari sisi efisiensi waktu.

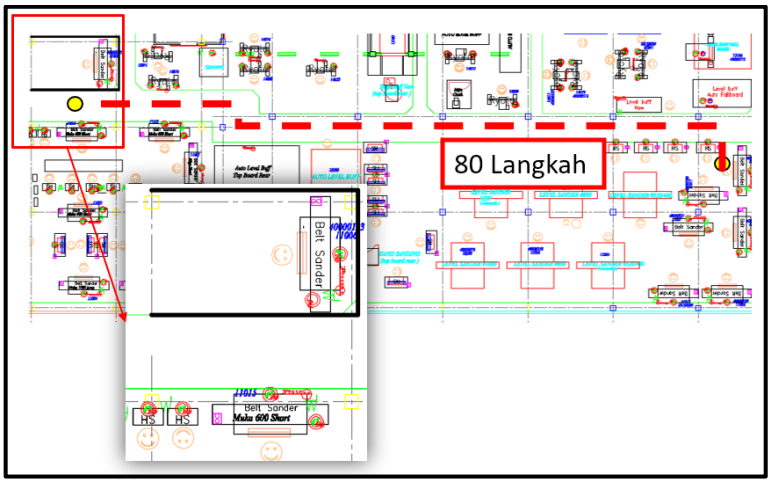


Gambar 5. 8 Dudukan khusus kabinet fallboard GB

Setelah penerapan *Kaizen*, mesin belt sander dilengkapi dengan dudukan baru yang terpasang langsung pada meja mesin. Dudukan ini tidak bersifat permanen berdiri, melainkan dapat ditidurkan atau ditegakkan sesuai kebutuhan proses sanding. Desain tersebut memudahkan operator dalam mengatur posisi kabinet tanpa harus menggunakan ganjalan tambahan seperti ategi. Dengan posisi dudukan yang sudah tetap dan presisi, waktu *setting* sekitar ±0,5 menit yang sebelumnya dibutuhkan kini dapat dihilangkan sepenuhnya. Selain meningkatkan efisiensi kerja, perbaikan ini juga memberikan stabilitas dan keamanan yang lebih baik selama proses sanding di area Sanding Panel GP.

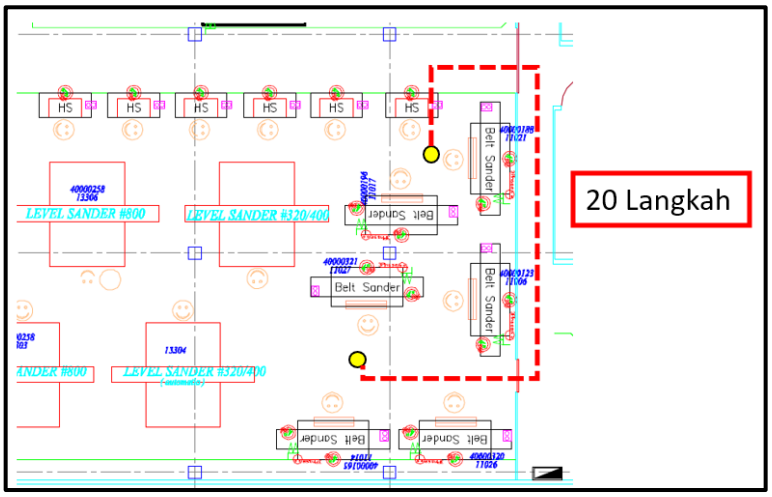
5.2.5 *Kaizen* 5: Pemindahan proses sanding fallboard #120 dan #320 ke Panel UP

Permasalahan pada *Kaizen* 5 berkaitan dengan jarak perpindahan kabinet yang terlalu jauh antara area Sanding Small UP dan Sanding Panel GP. Sebelumnya, proses sanding fallboard model UP dan PPR dilakukan di area Sanding Small UP karena keterbatasan kapasitas mesin di area Sanding Panel GP. Kondisi tersebut membuat operator harus berpindah sejauh ±80 langkah setiap kali melakukan proses *handling*, sehingga menimbulkan pemborosan waktu dan meningkatkan kelelahan kerja.



Gambar 5. 9 Kondisi jarak perpindahan kabinet sebelum penerapan *Kaizen*

Pada kondisi awal, mesin sanding di area Small UP digunakan untuk mengerjakan *fallboard* model UP dan PPR ketika kapasitas mesin di area Sanding Panel GP penuh. Jarak antar section yang cukup jauh menyebabkan proses pemindahan material menjadi tidak efisien dan sering menghambat kelancaran aliran kerja. Aktivitas ini juga waktu kerja kerja operator karena jarak perpindahan material mencapai ±80 langkah untuk setiap kali pengantaran kabinet.



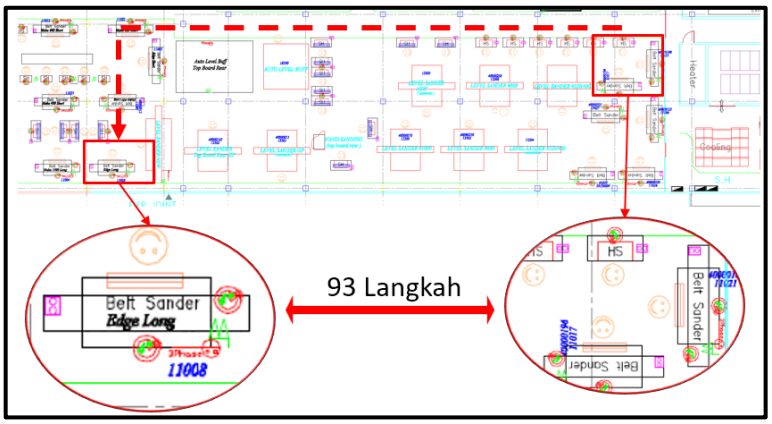
Gambar 5. 10 Kondisi jarak perpindahan kabinet setelah penerapan *Kaizen*

Setelah dilakukan evaluasi kondisi produksi, diketahui bahwa volume produksi model UP mengalami penurunan, sehingga kapasitas mesin di area Sanding Panel UP menjadi lebih longgar. Dengan demikian, proses sanding *fallboard* #120 dan #320 untuk model

UP dan PPR dapat dipindahkan dari area Small UP ke area Sanding Panel UP. Perubahan ini mengurangi jarak perpindahan dari ±80 langkah menjadi ±20 langkah, sehingga waktu *handling* berkurang secara signifikan dan aliran kerja menjadi lebih efisien. Selain itu, kedekatan area kerja juga mempermudah koordinasi antaroperator dalam proses sanding.

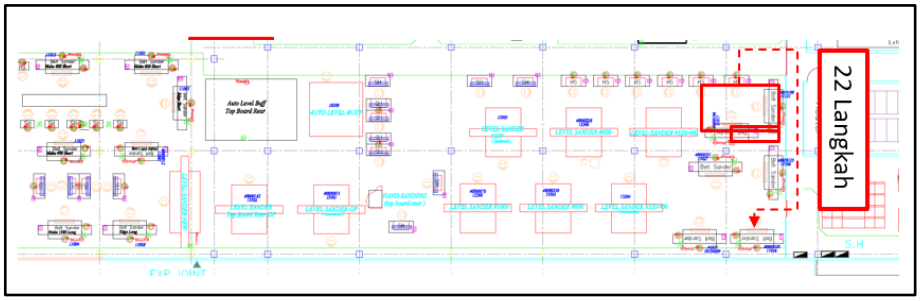
5.2.6 *Kaizen* 6: Pemindahan proses sanding edge ke area Sanding Panel UP

Permasalahan pada *Kaizen* 6 berkaitan dengan jarak perpindahan kabinet yang cukup jauh antara area Sanding Small UP dan Sanding Panel GP. Sebelumnya, proses sanding bagian *edge* untuk model UP dilakukan di area Sanding Small UP karena mesin di area tersebut memiliki desain khusus yang memungkinkan kabinet disimpan secara berdiri, sehingga sisi permukaan dapat dijangkau dengan mudah oleh mesin. Sementara itu, area Sanding Panel GP tidak memiliki mesin dengan desain serupa, sehingga proses *edge sanding* sejak awal harus dilakukan di area Small UP. Kondisi ini menyebabkan operator harus menempuh jarak ±93 langkah setiap kali melakukan *handling*.



Gambar 5. 11 Kondisi jarak perpindahan proses sanding edge sebelum penerapan *Kaizen*

Pada kondisi awal, proses sanding bagian *edge* terpaksa dilakukan di area Small UP karena Sanding Panel GP tidak memiliki mesin didesain untuk sanding edge. Jarak antar area yang cukup jauh membuat operator harus bolak-balik membawa kabinet, yang tidak hanya memperpanjang waktu *handling* tetapi juga mengganggu kelancaran aliran kerja. Aktivitas ini menurunkan efisiensi waktu kerja dan menambah beban fisik operator selama proses sanding berlangsung.



Gambar 5. 12 Kondisi jarak perpindahan proses sanding edge setelah penerapan *Kaizen*

Setelah dilakukan evaluasi, diketahui bahwa volume produksi model UP mengalami penurunan sehingga kapasitas mesin di area Sanding Panel UP menjadi lebih longgar. Dengan kondisi tersebut, proses sanding edge untuk model UP dapat dialihkan ke mesin sanding di area Sanding Panel UP yang memang memiliki desain khusus untuk pengerjaan bagian sisi kabinet. Perubahan ini mengurangi jarak perpindahan dari ±93 langkah menjadi ±22 langkah.

5.2.7 *Kaizen* 7: Pemasangan penghisap debu pada area hand sanding fallboard

Permasalahan berkaitan dengan aktivitas pembersihan area kerja yang membutuhkan waktu cukup lama akibat penumpukan debu hasil proses sanding. Sebelumnya, operator membersihkan area kerja secara manual menggunakan kemoceng dan semprotan angin. Metode ini tidak hanya memakan waktu lama, tetapi juga menyebabkan debu menyebar ke area sekitar dan meningkatkan risiko paparan partikel halus bagi operator. Rata-rata waktu yang digunakan untuk aktivitas pembersihan mencapai ±1 menit setiap kali dilakukan, dengan frekuensi sekitar enam kali dalam satu hari kerja. Namun, menjaga kebersihan area kerja merupakan aktivitas penting yang harus dilakukan, karena apabila debu hasil sanding menempel pada permukaan kabinet yang sedang dikerjakan, hal tersebut dapat menimbulkan cacat pada hasil sanding dan menurunkan kualitas akhir produk.



Gambar 5. 13 Kondisi area kerja sebelum penerapan *Kaizen*

Sebelum penerapan *Kaizen*, pembersihan area sanding dilakukan secara manual. Debu dari hasil sanding cepat menumpuk di permukaan meja dan peralatan kerja, sehingga operator harus menghentikan pekerjaan utama untuk melakukan *cleaning*. Selain menurunkan efisiensi waktu, kondisi ini juga memengaruhi kenyamanan dan keselamatan kerja karena partikel debu dapat terhirup atau mengganggu penglihatan operator.



Gambar 5. 14 Pemasangan flexible hose

Setelah penerapan *Kaizen*, dipasang *flexible hose* yang terhubung dengan sistem hisap utama untuk mengalirkan debu hasil proses sanding secara langsung dari meja kerja. Perangkat ini berfungsi sebagai alat bantu pembersihan yang efektif, karena mampu menyedot debu secara kontinu tanpa perlu intervensi manual dari operator. Dengan adanya *flexible hose*, waktu *cleaning* dapat ditekan menjadi ±0,25 menit dengan frekuensi yang lebih sedikit. Selain mempercepat proses pembersihan, perbaikan ini juga menjaga kebersihan lingkungan kerja, meningkatkan efisiensi waktu kerja operator, serta mengurangi risiko cacat produk akibat debu yang menempel pada permukaan kabinet.

5.2.8 Kajian *safety* implementasi *Kaizen*

Penerapan *Kaizen* pada area Sanding Panel GP membawa sejumlah perubahan pada tata letak, metode kerja, alur perpindahan material, serta fasilitas yang digunakan operator. Setiap perubahan tersebut berpotensi memengaruhi kondisi keselamatan kerja, baik dalam bentuk risiko baru maupun modifikasi terhadap cara kerja yang sudah ada. Oleh karena itu, setelah *Kaizen* diterapkan, diperlukan kajian keselamatan untuk memastikan bahwa seluruh perbaikan tidak menimbulkan bahaya tambahan, tidak mengganggu stabilitas proses, serta tetap berada dalam batas aman sesuai standar kerja di PT Yamaha Indonesia. Kajian ini dilakukan untuk menilai potensi risiko dari masing-masing *Kaizen*, dampak yang mungkin timbul, serta tindakan mitigasi yang perlu diterapkan agar perubahan yang dilakukan benar-benar memberikan manfaat tanpa mengorbankan aspek keselamatan operator.

Tabel 5. 1 Kajian K3 implementasi *Kaizen*

No	Program *Kaizen*	Potensi Resiko	Dampak	Mitigasi
1	Pembuatan tempat penyimpanan ategi	Ukuran slot penyimpanan terlalu pas dengan ategi sehingga alat sulit diambil atau dimasukkan	Risiko jari terjepit atau tergores, waktu pencarian alat meningkat, ategi dapat tersangkut dan jatuh	Beri toleransi jarak 3–5 mm pada setiap slot, material menggunakan busa ati sehingga tidak tajam, pengecekan

No	Program *Kaizen*	Potensi Resiko	Dampak	Mitigasi
				kekuatan rak secara berkala
2	Pembuatan Rak Abrasive	Abrasive berpotensi jatuh dari rak, posisi rak dapat mengganggu ruang gerak operator	Risiko slip ringan, area kerja tidak rapi, serta peningkatan potensi benturan saat handling	Menempatkan rak pada posisi aman, menambahkan pembatas agar abrasive tidak mudah jatuh, membatasi kapasitas rak, dan melakukan pengecekan rutin
3	Pembuatan Dudukan Belt Sander Fallboard	Dudukan tidak terpasang stabil atau salah posisi saat digunakan	Kabinet berpotensi bergeser atau jatuh selama proses sanding	Menetapkan SOP pemasangan, memastikan mekanisme penguncian berfungsi, serta melakukan pengecekan stabilitas sebelum penggunaan
4	Pemindahan Proses Sanding Fallboard ke Panel UP	Perubahan jalur perpindahan material dapat menimbulkan benturan dengan kabinet dari section lain	Kabinet berpotensi terbentur, aliran kerja terganggu, dan menimbulkan risiko kecelakaan kecil saat handling	Menginformasikan perubahan jalur kepada section terkait, memastikan koordinasi perpindahan material antar-section, dan

No	Program *Kaizen*	Potensi Resiko	Dampak	Mitigasi
				menjaga jalur tetap bebas hambatan
5	Pemindahan Proses Sanding Edge ke Panel UP	Jalur handling baru berpotensi menimbulkan benturan, kabinet berdiri pada mesin sanding edge dapat menjadi tidak stabil tanpa alat bantu	Kabinet dapat jatuh, membahayakan operator, serta mengganggu aliran kerja di area sanding	Menginformasikan perubahan jalur handling kepada section terkait, memastikan mesin sanding edge dilengkapi stopper atau alat bantu penahan, serta melakukan pengecekan stabilitas kabinet sebelum proses sanding
6	Pemasangan Flexible Hose Penghisap Debu	Selang dapat tersangkut atau tertarik oleh pergerakan operator maupun kabinet	Selang terlepas, debu menyebar, dan mengganggu kelancaran proses sanding	Menata selang agar tidak menghalangi ruang gerak, memasang clamp pengunci, serta memastikan operator memahami mengenai posisi selang dan prosedur penggunaannya

5.3 Analisis Hasil *Work Sampling* Setelah Penerapan *Kaizen*

Setelah penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP, dilakukan pengamatan ulang aktivitas kerja operator menggunakan metode *work sampling* untuk menilai kondisi efisiensi kerja setelah seluruh perbaikan diterapkan. Pengamatan dilakukan selama dua hari kerja dengan interval pencatatan setiap lima menit sepanjang delapan jam kerja efektif per hari. Tujuannya adalah memperoleh gambaran proporsi aktivitas kerja operator secara representatif setelah penerapan *Kaizen*, sehingga dapat diketahui bagaimana distribusi waktu kerja antara aktivitas produktif dan aktivitas margin.

Hasil pengamatan tersebut ditunjukkan pada Tabel Berikut, yang memuat proporsi aktivitas kerja operator berdasarkan kategori aktivitas setelah penerapan *Kaizen*.

Tabel 5. 2 Persentase hasil *work sampling* setelah penerapan *Kaizen*

Kategori Pekerjaan		Hari ke-1	Hari ke-2	Akumulasi 2 Hari	Total Akumulasi
	Pekerjaan Utama	82,33%	81,80%	82,06%	82,06%
Margin	Pekerjaan Tambahan	3,59%	4,81%	4,20%	17,94%
	Margin Pekerjaan	4,20%	3,94%	4,07%	
	Margin Lapangan	4,29%	4,81%	4,55%	
	Margin Hajat	5,16%	4,64%	4,90%	
	Dan Lain-lain	0,44%	0,00%	0,22%	
	Total	100%	100%	100%	100%

Berdasarkan hasil pengamatan, kategori pekerjaan utama memiliki proporsi sebesar 82,06%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas operator telah difokuskan pada kegiatan pekerjaan utama. Proporsi ini mencerminkan tingkat efisiensi kerja yang tinggi, karena lebih dari tiga perempat aktivitas kerja yang diamati digunakan untuk proses yang memberikan kontribusi langsung terhadap nilai produk. Dalam konteks sistem produksi di area Sanding Panel GP, dominasi aktivitas pekerjaan utama mengindikasikan bahwa penerapan *Kaizen* telah berhasil mengarahkan beban kerja operator ke aktivitas inti yang berkaitan langsung dengan kualitas hasil sanding.

Jika dikonversikan secara ekuivalen terhadap waktu kerja efektif, proporsi 82,06% ini dapat diartikan bahwa sekitar 394 menit dari total 480 menit waktu kerja per hari untuk

satu operator digunakan untuk aktivitas produktif. Dengan jumlah 12 operator, total waktu produktif ekuivalen mencapai 4.727 menit atau sekitar 78 jam kerja efektif per hari di area Sanding Panel GP. Nilai ini bukan merupakan pengukuran waktu secara langsung, melainkan estimasi berdasarkan frekuensi observasi *work sampling* yang diasumsikan proporsional terhadap alokasi waktu aktual. Dengan kata lain, proporsi tersebut memberikan gambaran kuantitatif mengenai dominasi aktivitas bernilai tambah dalam keseluruhan waktu kerja operator.

Sementara itu, total aktivitas margin tercatat sebesar 17,94%, yang terdiri dari pekerjaan tambahan sebesar 4,20%, margin pekerjaan sebesar 4,07%, margin lapangan sebesar 4,55%, margin hajat sebesar 4,90%, dan aktivitas lain-lain sebesar 0,22%. Aktivitas-aktivitas ini dikategorikan sebagai margin kerja karena tidak secara langsung memberikan nilai pada produk, namun sebagian di antaranya tetap memiliki fungsi pendukung terhadap kelancaran proses, seperti penyesuaian alat, handling material, dan pembersihan area kerja. Proporsi margin ini menunjukkan bahwa aktivitas tidak produktif masih terjadi dalam batas wajar dan tidak mengganggu stabilitas proses kerja. Keberadaan aktivitas margin tersebut juga mencerminkan adanya ruang adaptif bagi operator untuk melakukan kegiatan pendukung tanpa menghambat ritme produksi.

Secara keseluruhan, hasil *work sampling after Kaizen* menunjukkan bahwa efisiensi kerja operator di area Sanding Panel GP telah berada pada tingkat yang baik. Dominasi aktivitas produktif menggambarkan keberhasilan penerapan *Kaizen* dalam memperbaiki aliran kerja, menata fasilitas, serta meningkatkan keteraturan area kerja. Kondisi ini menjadi dasar penting untuk analisis pada subbab berikut, yang akan membahas perbandingan tingkat efisiensi aktivitas kerja antara kondisi sebelum dan setelah penerapan *Kaizen*.

5.4 Analisis Komparasi Efisiensi Aktivitas Kerja Operator

Analisis ini bertujuan untuk membandingkan hasil *Work Sampling* sebelum dan setelah penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP guna mengetahui perubahan proporsi aktivitas kerja operator pada setiap kategori pekerjaan. Perbandingan ini menjadi dasar untuk menilai efektivitas implementasi *Kaizen* dalam mengurangi aktivitas non-produktif dan meningkatkan efisiensi kerja operator. Perbandingan proporsi aktivitas kerja operator antara kondisi before dan after *Kaizen* ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5. 3 Komparasi hasil *work sampling* sebelum dan setelah penerapan *Kaizen*

Kategori	***Work Sampling***			
	Before *Kaizen*		**After *Kaizen***	
	Jumlah Aktivitas	**%**	**Jumlah Aktivitas**	**%**
Pekerjaan Utama	1737	74,61%	1876	82,06%
Pekerjaan Tambahan	109	4,68%	96	4,20%
Margin Pekerjaan	155	6,66%	93	4,07%
Margin Lapangan	198	8,51%	104	4,55%
Margin Hajat	127	5,46%	112	4,90%
Dan Lain-lain	2	0,09%	5	0,22%

Berdasarkan data pada tabel tersebut, terlihat adanya peningkatan persentase aktivitas pada kategori pekerjaan utama, yaitu dari 74,61% menjadi 82,06% setelah penerapan *Kaizen*. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu kerja operator kini difokuskan pada aktivitas utama sebagai pekerjaan utama. Hal ini menandakan keberhasilan implementasi *Kaizen* dalam mengefisienkan waktu kerja serta memperbaiki aliran proses, sehingga beban kerja operator menjadi lebih efektif.

Sebaliknya, seluruh kategori aktivitas margin mengalami penurunan proporsi setelah penerapan *Kaizen*. Aktivitas pekerjaan tambahan menurun dari 4,68% menjadi 4,20%, sedangkan margin pekerjaan berkurang dari 6,66% menjadi 4,07%, dan margin lapangan dari 8,51% menjadi 4,55%. Penurunan signifikan ini mencerminkan pengurangan aktivitas tidak bernilai tambah seperti handling berlebih, pengaturan posisi kabinet, dan pencarian alat kerja. Sementara itu, margin hajat juga menurun dari 5,46% menjadi 4,90%, yang menunjukkan bahwa waktu non-produktif karena kebutuhan pribadi masih terjadi dalam batas wajar dan tidak berdampak besar pada efisiensi keseluruhan. Penurunan kecil pada kategori lain-lain dari 0,09% menjadi 0,22% bersifat fluktuatif dan tidak signifikan secara operasional.

Secara keseluruhan, hasil perbandingan menunjukkan bahwa penerapan *Kaizen* telah menurunkan proporsi total aktivitas margin dari 25,39% menjadi 17,94%. Penurunan sebesar 7,45% ini menunjukkan adanya pergeseran alokasi waktu kerja operator menuju aktivitas pekerjaan utama, yang mencerminkan peningkatan efisiensi waktu kerja secara

nyata. Hasil ini selaras dengan observasi lapangan bahwa setelah implementasi *Kaizen*, operator lebih sedikit melakukan pergerakan tambahan, waktu tunggu berkurang, dan penataan alat kerja menjadi lebih teratur.

Untuk mengetahui kontribusi masing-masing usulan *Kaizen* terhadap efisiensi kerja operator, dilakukan pemetaan antara aktivitas yang terdampak oleh setiap program perbaikan. Rangkuman keterkaitan antara setiap *Kaizen* dengan kategori aktivitas operator ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5. 4 Kontribusi program *Kaizen* terhadap aktivitas kerja

Kategori	**Aktivitas**	**Program Inisiatif *Kaizen***						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Pekerjaan Tambahan	Repair Kabinet							
	Ganti/setting Abrasive		✓	✓				
	Setting Mesin			✓	✓			
Margin Pekerjaan	Handling					✓	✓	
	Cek Kabinet							
	Dipanggil Pimpinan							
Margin Lapangan	Pakai APD							
	Komunikasi Antar Pekerja							
	Meeting Pagi							
	Bersih-bersih Area Kerja							✓
	Isi Checklist							
Margin Hajat	Toilet							
	Bersihkan Badan							✓
	Minum							
Dan Lain-lain	Dan Lain-lain							

Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa setiap usulan *Kaizen* memiliki fokus perbaikan pada area aktivitas yang berbeda. *Kaizen* 2, 3 dan 4, misalnya, berkontribusi langsung terhadap aktivitas ganti/*setting* abrasive dan *setting* mesin dengan memperbaiki sistem penyimpanan alat kerja serta mengefisienkan proses persiapan kerja. *Kaizen* 5 dan

6 berpengaruh pada pengurangan aktivitas *handling* berlebih melalui penggunaan mesin yang disesuaikan dengan tata letak area kerja. Selanjutnya, *Kaizen* 7 memiliki dampak terhadap aktivitas bersih-bersih area kerja dan bersihkan badan, yang secara tidak langsung mengurangi waktu margin akibat pembersihan manual yang berulang.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil analisa yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian:

1. Hasil validasi usulan *Kaizen* melalui metode *Root Cause Analysis* menunjukkan bahwa seluruh bentuk perbaikan yang diajukan memiliki keterkaitan langsung dengan penyebab utama inefisiensi di area Sanding Panel GP. Berdasarkan analisis menggunakan 5 Why's yang divisualisasikan dengan diagram Fishbone, permasalahan yang ditemukan terutama berasal dari faktor metode kerja, manusia, dan lingkungan. Dari sisi metode, aliran proses sanding belum tersusun secara efisien sehingga menimbulkan waktu *handling* dan *motion* yang tinggi. Sementara itu, dari sisi lingkungan, aktivitas pembersihan area yang masih dilakukan secara manual menyebabkan bertambahnya waktu margin lapangan. Melalui analisis tersebut, RCA memvalidasi bahwa seluruh usulan *Kaizen* yang diajukan, seperti pemindahan mesin yang digunakan proses sanding, penyediaan tempat penyimpanan abrasive, pembuatan dudukan, serta pemasangan penghisap debu, telah sesuai dengan akar penyebab inefisiensi dan layak diterapkan sebagai solusi yang mampu mengurangi waktu margin serta meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator di area Sanding Panel GP.
2. Penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP dilaksanakan secara bertahap setelah seluruh usulan perbaikan dinyatakan layak melalui hasil validasi *Root Cause Analysis*. Implementasi dilakukan dengan koordinasi antara tim Production Engineering, *foreman*, dan *leader* sanding panel, agar kegiatan perbaikan tidak mengganggu proses produksi yang sedang berjalan. Setiap usulan *Kaizen* diterapkan langsung di area kerja operator berdasarkan urutan prioritas dan kesiapan fasilitas di lapangan. Dari tujuh usulan yang diajukan, enam di antaranya berhasil diterapkan, sementara satu usulan, yaitu pemindahan mesin belt sander, tidak dapat dilaksanakan dengan pertimbangan biaya waktu dan sumber daya yang perlu dikerahkan dapat mengganggu waktu produksi. Proses penerapan yang dilakukan meliputi pemindahan penggunaan mesin, pembuatan rak abrasive, pembuatan dudukan untuk kabinet fallboard GB, serta pemasangan *flexible* hose unutk penghisap debu. Seluruh kegiatan

dilakukan melalui kerja sama antara tim PE dan bagian sanding panel GP, mulai dari tahap perencanaan, pembuatan, hingga pemasangan di area kerja, serta dikonfirmasi oleh *foreman* sebagai bukti penyelesaian implementasi.

3. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan *Kaizen* di area Sanding Panel GP memberikan peningkatan efisiensi kerja operator yang signifikan. Berdasarkan hasil *work sampling* yang dilakukan selama dua hari pengamatan dengan interval pencatatan setiap lima menit, diperoleh bahwa proporsi aktivitas pekerjaan utama meningkat dari 74,61% menjadi 82,06%, sedangkan total aktivitas margin mengalami penurunan dari 25,39% menjadi 17,94%. Penurunan sebesar 7,45% ini menunjukkan terjadinya pergeseran penggunaan waktu kerja operator dari aktivitas margin menuju aktivitas utama yang memberikan kontribusi langsung terhadap proses sanding. Hasil tersebut menggambarkan bahwa penerapan *Kaizen* telah berhasil mengarahkan beban kerja operator agar lebih terpusat pada aktivitas inti dan mengurangi proporsi kegiatan pendukung yang tidak berkaitan langsung dengan hasil produksi. Dengan jumlah pengamatan sebanyak 2.286 observasi, data *work sampling after Kaizen* juga dinyatakan telah memenuhi syarat kecukupan sehingga layak dijadikan dasar dalam penilaian efisiensi kerja operator. Secara keseluruhan, penerapan *Kaizen* yang diusulkan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi aktivitas kerja operator di area Sanding Panel GP melalui perbaikan yang terukur dan berdampak langsung terhadap proporsi waktu kerja produktif.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. PT Yamaha Indonesia perlu memastikan bahwa penerapan program *Kaizen* yang telah dilaksanakan dijalankan secara konsisten hingga dilakukan evaluasi kembali terhadap aktivitas kerja operator untuk memastikan efektivitas perbaikan tetap terjaga.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dalam melakukan *Work Sampling*, disarankan agar seluruh operator dapat bekerja secara penuh selama jam kerja efektif,, agar hasil pengamatan lebih akurat dan representatif untuk dilakukan komparasi aktivitas kerja.
3. Untuk penelitian selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk melakukan pengukuran waktu kerja baku (*standard time*) dengan menggunakan

proporsi margin sebagai nilai *allowance*, sehingga hasil waktu baku tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam evaluasi *line balancing* di area Sanding Panel GP.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, R., Amin, R. F. M., & Mustafa, S. A. (2022). Value stream mapping with lean thinking model for effective non-value added identification, evaluation and solution processes. *Operations Management Research*, *15*(3–4), 1490–1509. https://doi.org/10.1007/s12063-022-00265-9

Cahyaningrum, D. T., Siswanto, N., & Firmanto, H. (2021). Penentuan Tenaga Kerja Optimal pada Packaging Kopi dengan Menggunakan Analisis Beban Kerja Metode *Work Sampling*. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, *21*(01).

Cannas, V. G., Pero, M., Pozzi, R., & Rossi, T. (2018). Complexity reduction and *Kaizen* events to balance manual assembly lines: an application in the field. *International Journal of Production Research*, *56*(11), 3914–3931. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1427898

Chikwendu, O. C., Chiedu, O., & Onyeka, N. C. (2024). The Implementation of *Kaizen* Principles in Manufacturing Processes: A Pathway to Continuous Improvement. In *International Journal of Engineering Inventions* (Vol. 13, Issue 7). www.ijeijournal.com

Damacharla, N. (2022). Minimization of Non-Value-Added Activities in an Aerospace Industry. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *10*(6), 1151–1156. https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.43583

Esa, F. A. (2023). *PERANCANGAN USER INTERFACE (UI) DAN USER EXPERIENCE (UX) MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN (UCD) PADA APLIKASI PENGAJUAN KAIZEN (STUDI KASUS: PT YAMAHA INDONESIA)*. Universitas Islam Indonesia.

Falendri, Quentara, L. T., & Rahayu, E. (2024). PENDEKATAN KONSEP GEMBA *KAIZEN* DALAM RECOVERY SISTEM PRODUKSI UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT. *Jurnal Teknik Mesin Dan Industri*, *3*(2), 1–5. http://jutmi.stiteknas.ac.id

Gobel, M. (2013). ANALISIS EFISIENSI BIAYA OPERASIONAL MELALUI PENGELOLAAN TUNJANGAN MAKAN DAN JAMINAN PEMELIHARAAN KESEHATAN PADA PERUSAHAAN JASA OUTSOURCING. *Jurnal EMBA*, *1*.

Haloho, J. L., & Suliantoro, H. (2025). *PENGENDALIAN KUALITAS WELDING PADA NAKADOKO MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA DMAIC DAN 5 WHYS MENUJU ZERO DEFECT (Studi Kasus: PT ABC)*.

Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., & Smeets, E. (2017). The Importance of Manufacturing in Economic Development: Has This Changed? *World Development*, *93*, 293–315. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.013

Hidayatullah, M. A., & Widjajati, P. (2024). Lean Manufacturing Analysis Using Waste Assessment Model (WAM) and *Root Cause Analysis* (RCA) Methods. *Journal of Science and Technology*. https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i2.25657

Himam, F., Sani, D. A., & Artikel, S. (2022). Perbandingan Metode *Work Sampling* dan Metode Most Untuk Menentukan Output Produksi Pengecatan Berbasis Web (Studi Kasus UPTD Logam Kota Pasuruan) INFO ARTIKEL ABSTRAK *Work Sampling*

Method Most Method Production Optimization Web. *Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Informatika*. https://doi.org/10.35891/explorit

Irfansyah, F. N., & Fahma, F. (2025). Workload Analysis of Subdivision Utility Engineering 2 Technicians at PT Konimex Using Full-Time Equivalent. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *24*(2), 169–175. https://doi.org/10.20961/performa.v24i2.2740

Kareska, P. K. (2024). *KAIZEN* in Manufacturing: Transforming Productivity and Quality Through Continuous Improvement. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4844999

Kelesbayev, D., Kozhabayev, H., Mombekova, G., Yermankulova, R., & Dandayeva, B. (2020). An application for reduction of the non-value activities by *Kaizen* costing method in the kentau transformer plant. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, *8*(2), 182–194. https://doi.org/10.9770/jesi.2020.8.2(11)

Lavado-Guzman, R. O., Erazo-Rondinel, A. A., Herrera, R. F., Ramirez-Valenzuela, A., & Quispe-Alegria, D. A. (2021). Application of the flow line method in a sewerage network project in Peru. *2021 7th Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2021 - Conference Proceedings*. https://doi.org/10.1109/CONIITI53815.2021.9619598

Mintari, N., Asbari, M., & Astuti, N. (2024). Implementasi Perencanaan Produksi dan Kapasitas Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Produksi: Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis*, *01*(02).

Mor, R. S., Bhardwaj, A., Singh, S., & Sachdeva, A. (2019). Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *30*(6), 899–919. https://doi.org/10.1108/JMTM-07-2017-0151

Mortada, A., & Soulhi, A. (2023). Improvement of Assembly Line Efficiency by Using Lean Manufacturing Tools and Line Balancing Techniques. *Advances in Science and Technology Research Journal*, *17*(4), 89–109. https://doi.org/10.12913/22998624/169257

Mourtzis, D. (2020). Simulation in the design and operation of manufacturing systems: state of the art and new trends. *International Journal of Production Research*, *58*(7), 1927–1949. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1636321

Myint, K., & Smutkupt, S. (2022). THE IMPROVEMENT OF THE NON-VALUE-ADDED ACTIVITIES IN THE 3-IN-1 INSTANT FOOD PRODUCTION PROCESS BY APPLYING LEAN TOOLS. *Journal of Supply Chain Management: Research & Practice*, *16*.

Nurhidayat, A., Hisyam Faiz, M., Rifqi, M., Prasetiyo Wibowo, A., Muzaki, R., Raihan Asworo, H., Zulkarnaen, I., & Barita Maniur Tambunan, E. (2024). Implementasi Metode *Work Sampling* untuk Mengidentifikasi dan Mengurangi Aktivitas Non-Produktif di Kantin Katsu Universitas Bhanyangkara Jakarta Raya. *Journal of Engineering Environment Energy and Science*, *3*(2). http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/joeees85

Patel, S., Mistry, D., & Shah, M. (2021). A process improvement methodology for effective implementation of value stream mapping integrated with foreman delay survey. *Innovative Infrastructure Solutions*, *6*(3). https://doi.org/10.1007/s41062-021-00512-1

Putra, B. I., Sari, I. A., & Jakaria, R. B. (2021). Worksampling Sebagai Usaha Mengukur Produktivitas Perakitan Kursi Model Praktikum Analisa Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi. *Jurnal Mesin Nusantara*, *4*(2), 61–69. https://doi.org/10.29407/jmn.v4i2.16894

Rambe, I. H., & Syahputra, M. R. (2017). APLIKASI DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) UNTUK PENGUKURAN EFISIENSI AKTIVITAS PRODUKSI. *Journal of Mathematics Education and Science)*, *ISSN*(2), 2528–4363.

Redantan, D. (2023). MENGEVALUASI PENYEBAB MATERIAL SHORTAGE DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA) DI PT. RMS. *PROFISIENSI*, *11*(1), 99–106.

Rusdiana, W., Soediantono, D., Staf, S., Tni, K., & Laut, A. (2022). *Kaizen* and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. In *Journal of Industrial Engineering & Management Research* (Vol. 3, Issue 3). http://www.jiemar.org

Saputra, A. D., Salsabilla, S., Putri Zalva, R., Maharani, A., & Yanuardi, R. (2023). THE ROLE OF THE MANUFACTURING ON THE INDONESIAN ECONOMY. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Sciences*.

Sari, S. I. K., Dwi Krisna Winata, B., Puspita Andriani, D., & Wijayanto Putro, W. (2021). *WORK SAMPLING* METHOD FOR ANALYSIS OF PERFORMANCE AND DETERMINING THE NUMBER OF WORKERS IN THE WAREHOUSE DEPARTMENT. *JOURNAL OF ENGINEERING AND MANAGEMENT IN INDUSTRIAL SYSTEM*, *9*(1). https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2021.009.01.06

Sidikiyah, I. A., & Muhammad, K. (2022). *ANALISIS DEFECT PADA PROSES PEMBUATAN KAYU LAPIS DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN ROOT CAUSE ANALYSIS (*RCA*)*. *3*(2).

Sulianta, F. (2024). *Diagram Fishbone untuk Berbagai Kebutuhan*. https://www.researchgate.net/publication/385503999

Sumasto, F., Azzahra, S., Salati, D., Rizki Pratama, I., Kurnia, I., Lianny, M., & Sukmawati, W. (2025). *Integrating Environmental Factors into Work Sampling for Workforce Optimization in Automotive Mold Repair*.

Suwasono, S., Hapsari, S. S. E., Suryaningrat, I. B., & Soemarno, D. (2022). Lean Manufacturing Implementation in Indonesian Coffee Processor. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, *3*(2), 37–45. https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v3i2.96

Utami, O. P. R. (2024). *Six Sigma and FMEA Methods for Cause Analysis of the Defects in PT.X*. *2*(2).

Yanti, M., Surayya Lubis, F., & Rizki, M. (2022). *Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At CV. TMJ uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (*RCA*) methods*.

Zhan, Y., Tan, K. H., Ji, G., & Tseng, M. L. (2018). Sustainable Chinese manufacturing competitiveness in the 21st century: green and lean practices, pressure and performance. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, *31*(6), 523–536. https://doi.org/10.1080/0951192X.2016.1268721

LAMPIRAN

Data Pengambilan Work Sampling Hari ke-1

Waktu	Afrizal	Kaelani Dahlan	Afifah Nurul	Johan Alfarizi	Reza Octa	Nur Hidayat	Agus Purwoko	Eka Yulianti	Adi Maulana	Reza Pahlevi	Ahmad Prianto	Ahmad Jumani
7.05	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	5.1 Toilet	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi
7.10	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	6.1 Dan Lain-lain	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja
7.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	6.1 Dan Lain-lain	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
7.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.3 Setting Mesin	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
8.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	4.3 Komunikasi Antar Pekerja
8.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabine	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.30	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
8.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
8.45	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	6.1 Dan Lain-lain	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
8.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
8.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.00	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.2 Dipanggil Pimpinan
9.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.1 Repair Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.3 Setting Mesin	1.1 Level Sander TBR
9.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.2 Dipanggil Pimpinan
9.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabine	1.4 Hand Sanding TBR	1.4 Hand Sanding TBR
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	6.1 Dan Lain-lain	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.1 Level Sander TBR
10.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
11.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.1 Repair Kabinet	2.1 Repair Kabinet
11.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.1 Repair Kabinet	2.1 Repair Kabinet
11.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB	5.3 Bersihkan Badan		5.3 Bersihkan Badan	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
10.20	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		5.2 Minum	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja
10.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	6.1 Dan Lain-lain	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB		4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.3 Belt Sander	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.1 Level Sander TBR
11.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
13.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.3 Setting Mesin	1.3 Belt Sander	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.05	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	3.4 Cek Kabinet
12.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.1 Level Sander TBR
12.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.4 Hand Sanding TBR
12.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.3 Setting Mesin
13.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.1 Level Sander TBR
13.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.1 Level Sander TBR
13.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	5.1 Toilet
13.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	5.1 Toilet
13.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.2 Dipanggil Pimpinan
13.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	2.1 Repair Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.5 Isi Checklist	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.2 Dipanggil Pimpinan
13.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.5 Isi Checklist	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.4 Cek Kabinet
13.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	4.5 Isi Checklist	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabine	3.4 Cek Kabinet	1.1 Level Sander TBR
14.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.4 Cek Kabinet	1.1 Level Sander TBR
14.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
14.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.2 Dipanggil Pimpinan	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.3 Bersihkan Badan	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	4.3 Komunikasi Antar Pekerja
14.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	1.1 Level Sander TBR
15.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	4.5 Isi Checklist
15.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	5.2 Minum	1.1 Level Sander TBR
15.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.5 Isi Checklist		1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabine	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.25	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
15.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.55	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	5.3 Bersihkan Badan		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
16.00	5.2 Minum	5.2 Minum	5.1 Toilet	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	5.3 Bersihkan Badan	5.1 Toilet		5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja

Data Pengambilan Work Sampling Hari ke-2

Waktu	Afrizal	Kaelani Dahlan	Afifah Nurul	Johan Alfarizi	Reza Octa	Nur Hidayat	Agus Purwoko	Eka Yulianti	Adi Maulana	Reza Pahlevi	Ahmad Prianto	Ahmad Jumani
7.05	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi	4.1 Meeting Pagi
7.10	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin	2.3 Setting Mesin
7.15	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
7.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
7.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
7.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.35	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
7.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
7.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2.2 Ganti/Setting Abrasive	5.2 Minum	1.1 Level Sander TBR
7.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.1 Level Sander TBR
8.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.1 Level Sander TBR
8.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
8.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
8.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
8.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
9.20	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.35	2.3 Setting Mesin	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
9.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.2 Ganti/Setting Abrasive
9.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2.2 Ganti/Setting Abrasive
9.55	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.1 Level Sander TBR
10.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.25	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
10.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
10.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.4 Cek Kabinet
10.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
11.00	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.1 Level Sander TBR
11.05	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.1 Level Sander TBR
11.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
10.25	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.3 Belt Sander	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.4 Hand Sanding TBR	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja
11.30	5.3 Bersihkan Badan	5.2 Minum	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.2 Minum	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB		5.1 Toilet	5.1 Toilet	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan
13.25	1.3 Belt Sander	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.4 Pakai APD / Persiapan Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.05	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.50	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
12.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
13.00	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
13.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
13.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
13.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
13.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.1 Level Sander TBR	1.1 Level Sander TBR
13.30	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.1 Level Sander TBR	1.1 Level Sander TBR
13.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	5.1 Toilet	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	4.5 Isi Checklist
13.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.1 Level Sander TBR
13.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.3 Komunikasi Antar Pekerja	1.5 Hand Sanding FB	2.1 Repair Kabinet	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.50	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.4 Cek Kabinet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
13.55	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.3 Bersihkan Badan	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
14.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
14.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
14.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2.2 Ganti/Setting Abrasive	2.2 Ganti/Setting Abrasive
14.30	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	3.2 Dipanggil Pimpinan	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
14.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.4 Hand Sanding TBR	3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)
14.50	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
14.55	1.3 Belt Sander	5.2 Minum	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.00	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	5.3 Bersihkan Badan	1.1 Level Sander TBR
15.05	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.10	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.1 Level Sander TBR	1.1 Level Sander TBR
15.15	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.1 Level Sander TBR	1.1 Level Sander TBR
15.20	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		3.1 Handling (Ambil/Kirim Kabinet)	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.25	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.30	2.2 Ganti/Setting Abrasive	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	2.1 Repair Kabinet
15.35	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.40	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	1.1 Level Sander TBR
15.45	1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	1.4 Hand Sanding TBR	3.4 Cek Kabinet
15.50	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB	5.1 Toilet	1.5 Hand Sanding FB	1.5 Hand Sanding FB		1.3 Belt Sander	1.3 Belt Sander	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	2.1 Repair Kabinet
15.55	5.2 Minum	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	5.3 Bersihkan Badan	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja		4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	4.2 Bersih-Bersih Area Kerja	5.3 Bersihkan Badan	4.5 Isi Checklist
16.00	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.1 Toilet	5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan		5.3 Bersihkan Badan	5.3 Bersihkan Badan	5.2 Minum	5.3 Bersihkan Badan

Dokumentasi Meeting Pagi sebelum Work Sampling



Dokumentasi Siswa Latih dan Member area kerja Sanding Panel

