

**REDESIGN LAYOUT KERJA YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN 5S DAN
USABILITY TESTING (STUDI KASUS CV. TUNAS KARYA)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Fathan Anwar

No. Mahasiswa : 22522334

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

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, 02 - 03 - 2026



(Fathan Anwar)

22522334

SURAT BUKTI PENELITIAN



CV. TUNAS KARYA

PRODUKSI ALAT / MESIN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

PERTANIAN • PERKEBUNAN • PERIKANAN • LABORATORIUM • KERAJINAN • DLL
JL. Kaliurang Km. 15, Beji, Harjobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, 55582

Sleman, 19 Februari 2026

Nomor : 019/A/A2/ST/TK/II/2026
Lampiran : -
Perihal : Keterangan Terkait Penelitian

Kepada Yth :
Ketua Jurusan Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Dengan hormat,
Dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	No. Registrasi	Program Studi	Lokasi
Fathan Anwar	22522334	Teknik Industri	CV. Tunas Karya

Telah melaksanakan penelitian di CV. Tunas Karya periode November 2025 – Februari 2026.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 19 Februari 2026

CV. Tunas Karya


Yayan Supriyanto
 (Direktur)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**REDESIGN LAYOUT KERJA YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN 5S DAN
USABILITY TESTING (STUDI KASUS CV. TUNAS KARYA)**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Nama : Fathan Anwar

No. Mahasiswa : 22522334

09 Maret 2026

Dosen Pembimbing 1

(Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D.)

09 Maret 2026

Dosen Pembimbing 2

(Chancarl Basumarda, S.T., M.Sc.)

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
REDESIGN LAYOUT KERJA YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN 5S
DAN USABILITY TESTING (STUDI KASUS CV. TUNAS KARYA)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Fathan Anwar
No. Mahasiswa : 22522334

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

Yogyakarta, 09 Maret 2026

Tim Penguji

Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

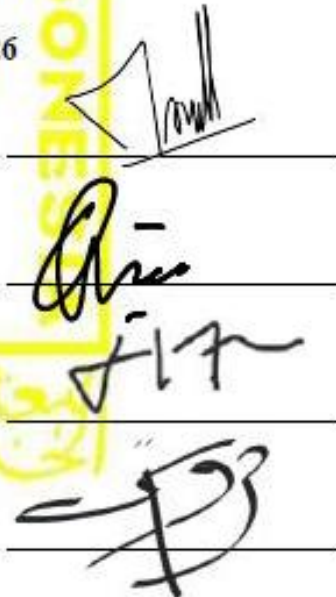
Anggota I

Ir. Hartomo, M. Sc., Ph.D. IPU., ASEAN Eng

Anggota II

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota III



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

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk orang tua dan keluarga saya serta diri saya sendiri. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Tugas Akhir ini, khususnya mereka yang telah meluangkan tenaga, waktu, dan sumber daya untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan. Semoga selalu diberi kesehatan, dan umur yang panjang agar selalu dapat menemani saya dalam seluruh proses perjalanan hidup saya.

MOTTO

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al Insyirah: 5-6)

*Rabighfirlii, Warhamnii, Wajburnii, Warfa'ni, Warzuqnii, Wahdini, Wa'aafinii,
Wa'fuannii*

*(Ya Allah ampunilah aku, rahmatilah aku, perbaikilah keadaanku, tinggikanlah
derajatku, berilah rezeki, dan petunjuk untukku)*

*“Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu.
Barangsiapa menginginkan akhirat hendaklah ia menguasai ilmu, dan barangsiapa
yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat) hendaklah ia menguasai ilmu.”*
(HR Ahmad)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Redesign Layout Kerja Yang Ergonomis Menggunakan 5S Dan Usability Testing* (Studi Kasus Cv. Tunas Karya)” Tujuan disusunnya skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di bidang Teknik Industri. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, 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 Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Chancard Basumerda, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Orangtua dan keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan penuh, memberikan semangat, dan selalu mendoakan untuk kelancaran dari awal hingga akhir proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga bisa Penulis terapkan pada Tugas Akhir Penulis.
6. Keluarga Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi (DSK&E) yang menjadi keluarga baru Penulis dan memberikan ilmu yang banyak bermanfaat bagi Penulis.
7. Setiap orang yang terus mendukung Penulis dan selalu bersamaa disaat senang dan sulit, terima kasih selalu ada ketika Penulis membutuhkannya.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu masukan dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia sains dan mereka yang menggunakannya serta sebagai media untuk menjadi pribadi yang lebih baik.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 02 Maret 2026



Fathan Anwar

ABSTRAK

CV. Tunas Karya sebagai Industri Kecil dan Menengah (IKM) manufaktur menghadapi permasalahan ketidakteraturan area kerja yang menyebabkan pemborosan gerak, tingginya angka kesalahan (*error rate*) mencapai 5 kali per siklus kerja, serta keluhan ketidaknyamanan fisik dari 75% pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pekerja, merumuskan spesifikasi desain area kerja yang ergonomis, serta menganalisis perbandingan tingkat usability sebelum dan sesudah perbaikan. Penelitian melibatkan 20 pekerja dari divisi *cutting*, *bending*, *welding*, *assembly*, dan *finishing* dengan pendekatan evaluasi berbasis simulasi persepsi. Perancangan redesign dilakukan menggunakan metode 5W+1H untuk merumuskan konsep perbaikan, dilanjutkan dengan penerapan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*). Evaluasi *usability* mengacu pada standar ISO 9241-11 yang mengukur efektivitas (*error rate*), efisiensi (*task time*), dan kepuasan (*System Usability Scale*). Hasil penelitian menunjukkan penurunan *error rate* dari 5 menjadi 3 kesalahan per siklus kerja (penurunan 40%), penurunan *task time* paling signifikan pada divisi *assembly* (dari 24 menit 49 detik menjadi 20 menit), serta peningkatan skor SUS dari 57,25 (kategori marginal) menjadi 82,625 (kategori *acceptable, excellent, grade A*). Uji statistik *paired t-test* mengonfirmasi bahwa perbedaan signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode 5W+1H, 5S, dan *usability testing* efektif dalam menghasilkan desain area kerja yang ergonomis, teratur, dan mendukung produktivitas pekerja di sektor IKM manufaktur.

Kata Kunci: *Redesign Area Kerja, 5S, 5W+1H, Usability Testing, IKM Manufaktur*

DAFTAR ISI

REDESIGN LAYOUT KERJA YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN 5S DAN USABILITY TESTING (STUDI KASUS CV. TUNAS KARYA)	i
PERNYATAAN KEASLIAN	i
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Empiris	6
2.1.1 Perbaikan dengan prinsip 5S dan 5W+1H	6
2.1.2 Evaluasi Usabilitas dan Aspek Ergonomi pada lingkungan kerja	8
2.1.3 State Of The Art	11
2.2 Kajian Teoritis	12
2.2.1 Lingkungan kerja	12
2.2.2 Human Centered Design	12
2.2.3 Ergonomi	13
2.2.4 Waste	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	15
3.1.1 Objek Penelitian	15
3.1.2 Subjek Penelitian	15
3.2 Alur Penelitian	16
3.3 Jenis Data	19
3.4 Metode Pengumpulan Data	20
3.4.1 Observasi	20
3.4.2 Wawancara	21
3.4.3 Studi Pustaka	21
3.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data	21
3.5.1 Perumusan Konsep Redesign dengan 5W+1H dan 5S	21
3.5.4 Usability Testing	25
3.5.5 Metode Uji Statistik	29
3.6 Desain Eksperimen	30

3.7 Alat dan Bahan.....	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.1.1 Informasi Responden.....	33
4.1.2 Analisis Keluhan Pekerja	34
4.2 Redesign Area Kerja Produksi	37
4.2.1 Identifikasi kebutuhan pengguna	37
4.2.2 Identifikasi Permasalahan dan Usulan Perbaikan Berbasis 5W+1H dan 5S..	38
4.3 Uji Perbandingan Area Kerja	52
4.3.1 Usability testing pada area kerja awal	52
4.3.2 Pengukuran Usabilitas Pasca Redesign.....	56
4.3.3 Uji Normalitas	59
4.3.4 Uji Paired T Test	60
BAB V PEMBAHASAN.....	63
5.1 Analisis Kebutuhan Pekerja terhadap Area Produksi	63
5.2 Analisis Perancangan Redesign	66
5.3 Analisis Perbandingan Tingkat <i>Usability</i> Sebelum dan Sesudah Redesign	70
BAB VI PENUTUP.....	72
6.1 Kesimpulan	72
6.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	i
Lampiran 1. Data Usabilitas Pra Redesign	i
Lampiran 2. Data <i>Usability</i> pasca redesign	v
Lampiran 3. Validasi Data Wawancara	viii
Lampiran 4. Data Kuesioner SUS Usulan	ix
Lampiran 5. Data Kuesioner SUS Awalan	xiv
Lampiran 6. Lembar Data Efektivitas.....	xx
Lampiran 7. Lembar Data Efisiensi	xxi
Lampiran 8. Validasi Data Efektivitas, Efisiensi, Kuesioner SUS dan Usulan Perbaikan Area Kerja.....	xxii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Research Gap</i>	10
Tabel 3. 1 Konsep 5W+1H dan 5S	25
Tabel 3. 2 Kuesioner SUS pra rekomendasi	27
Tabel 3. 3 Kuesioner SUS pasca rekomendasi	28
Tabel 4. 1 Rekapitulasi data responden	33
Tabel 4. 2 Hasil <i>Voice of Customer</i>	37
Tabel 4. 3 Hasil Interpretasi Kebutuhan Pekerja	38
Tabel 4. 4 5W+1H Pada <i>Workstation Cutting</i>	39
Tabel 4. 5 5W+1H Pada <i>Workstation Bending</i>	42
Tabel 4. 6 5W+1H Pada <i>Workstation Welding</i>	44
Tabel 4. 7 5W+1H Pada <i>Workstation Assembly</i>	47
Tabel 4. 8 5W+1H Pada <i>Workstation Finishing</i>	50
Tabel 4. 9 rekapitulasi data rata-rata efektivitas setiap <i>workstation</i>	53
Tabel 4. 10 Rekapitulasi data rata-rata efisiensi	53
Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Rata – Rata Pada Indikator SUS	54
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Data Skor SUS	54
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Estimasi Efektivitas pada Desain Usulan	56
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Estimasi Efisiensi pada Desain Usulan	57
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Rata – Rata Pada Indikator SUS	57
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Data Skor Sus Pada Area Kerja Setelah <i>Redesign</i>	58
Tabel 4. 17 Hasil Uji Normalitas	59
Tabel 4. 18 Hasil Uji <i>Paired T Test</i>	61
Tabel 4. 19 Perbandingan Data <i>Usability</i>	61
Tabel 4. 20 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada <i>workstation cutting</i>	i
Tabel 4. 21 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada <i>workstation bending</i>	i
Tabel 4. 22 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada <i>workstation welding</i>	i
Tabel 4. 23 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada <i>workstation assembly</i>	ii
Tabel 4. 24 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada <i>workstation finishing</i>	ii
Tabel 4. 25 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada <i>workstation cutting</i>	iii
Tabel 4. 26 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada <i>workstation bending</i>	iii
Tabel 4. 27 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada <i>workstation welding</i>	iv
Tabel 4. 28 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada <i>workstation assembly</i>	iv
Tabel 4. 29 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada <i>workstation finishing</i>	iv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dokumentasi Observasi Area Kerja Awal.....	1
Gambar 3. 1 Alur penelitian	16
Gambar 4. 1 Area penyimpanan	34
Gambar 4. 2 <i>Workstation Cutting</i>	35
Gambar 4. 3 <i>Workstation Assembly</i>	35
Gambar 4. 4 <i>Workstation Bending</i>	35
Gambar 4. 5 <i>Workstation Welding</i>	36
Gambar 4. 6 <i>Workstation Finishing</i>	36
Gambar 4. 7 <i>Workstation Cutting</i>	38
Gambar 4. 8 <i>Isometric View Redesign Workstation Cutting</i>	40
Gambar 4. 9 <i>Front View Redesign Workstation Cutting</i>	40
Gambar 4. 10 Poster K3	40
Gambar 4. 11 Poster 5S	41
Gambar 4. 12 <i>Workstation Bending</i>	41
Gambar 4. 13 <i>Alat Bending</i>	41
Gambar 4. 14 <i>Isometric View Redesign Workstation Bending</i>	43
Gambar 4. 15 <i>Top View Redesign Workstation Bending</i>	43
Gambar 4. 16 <i>Workstation Welding</i>	44
Gambar 4. 17 <i>Isometric View Redesign Workstation Welding</i>	45
Gambar 4. 18 <i>Front View Redesign Workstation Welding</i>	46
Gambar 4. 19 <i>Top View Redesign Workstation Welding</i>	46
Gambar 4. 20 <i>Workstation Assembly</i>	47
Gambar 4. 21 <i>Isometric View Redesign Workstation Assembly</i>	48
Gambar 4. 22 <i>Top View Redesign Workstation Assembly</i>	49
Gambar 4. 23 <i>Front View Redesign Workstation Assembly</i>	49
Gambar 4. 24 <i>Workstation Finishing</i>	50
Gambar 4. 25 <i>Isometric View Redesign Workstation Finishing</i>	51
Gambar 4. 26 <i>Top View Redesign Workstation Finishing</i>	52
Gambar 4. 27 <i>Front View Redesign Workstation Finishing</i>	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan kerja merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan produktivitas dan kinerja karyawan sebagai pilar kesuksesan perusahaan (Maulana, Fahriz , & Asbari, 2023). Salah satu aspek krusial dari lingkungan kerja yang berkontribusi signifikan terhadap pencapaian produktivitas yang optimal adalah penerapan prinsip ergonomi (Holt, 2025). Lingkungan kerja yang ergonomis ditandai oleh beberapa parameter seperti kesesuaian sistem kerja, fasilitas, dan peralatan dengan kemampuan manusia, area kerja yang mendukung alur kerja, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, serta tingkat kemudahan penggunaan (Kumar & Bezawada, 2022). Namun demikian, berbagai studi juga menunjukkan bahwa Industri Kecil dan Menengah (IKM) masih sering menghadapi permasalahan area kerja yang tidak teratur, tidak sistematis, serta belum dirancang berdasarkan alur proses kerja yang optimal (Armansyah, 2024) (Qowim, Mahbubah, & Fathoni, 2020). Kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas sekaligus meningkatkan risiko keselamatan kerja (Aripin, Mahmud, Loon, & Hussain, 2024).



Gambar 1. 1 Dokumentasi Observasi Area Kerja Awal

Berdasarkan observasi dan wawancara awal yang dilakukan pada bulan November 2025 hingga Januari 2026 di area produksi CV. Tunas Karya, ditemukan

beberapa permasalahan utama. Pertama, ketidakteraturan area kerja dan penempatan alat seperti gerinda tangan dan mesin gergaji yang diletakkan tidak pada tempatnya, disertai sisa material berserakan dan perkabelan tidak tertata seperti pada Gambar 1.1. Kondisi ini memicu tiga jenis pemborosan (*waste*), yaitu *motion waste* (pekerja harus mencari alat yang tidak memiliki tempat tetap), *inventory waste* (penumpukan material dan komponen tanpa klasifikasi yang jelas), serta *transportation waste* (perpindahan material yang tidak efisien antar area kerja). Kedua, rata-rata kesalahan (*error rate*) per siklus kerja mencapai 5 kali kesalahan. Ketiga, sebanyak 75% pekerja mengeluhkan ketidaknyamanan fisik selama bekerja, dengan insiden kecelakaan kerja seperti tersandung kabel, terkena material tajam, terjepit material, dan terkena percikan api. Keempat, tingkat *usability* area kerja tergolong rendah. Data ini mengonfirmasi bahwa kondisi area kerja yang ada menyebabkan hambatan, ketidaknyamanan, serta inefisiensi yang berdampak pada rendahnya produktivitas kerja.

Penelitian pada IKM menunjukkan bahwa area kerja tidak efisien dapat menyebabkan hilangnya 20-40% waktu kerja (Derlini & Siagian, 2025), serta pemborosan akibat gerakan tidak efektif mencapai 10-25% dari total waktu (Putri, Darmawan, & Pratama, 2025). Kondisi di CV. Tunas Karya mengindikasikan potensi pemborosan waktu yang signifikan. Penelitian sebelumnya di CV. Tunas Karya telah menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) (Azizah, Apriani, Mahardika, Zizo, & Pradana, 2023) yang berfokus pada efisiensi tata letak area kerja. Namun, penelitian itu belum mengatasi aspek ketidakteraturan area kerja dan perilaku pekerja. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan area kerja yang tidak hanya berfokus pada keteraturan dan penataan fisik, tetapi juga pada kemudahan dan kenyamanan kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang masalah.

1. Apa saja kebutuhan pekerja terhadap area produksi yang ergonomis di CV. Tunas Karya berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi melalui observasi dan wawancara?

2. Bagaimana spesifikasi desain tata letak area produksi yang ergonomis dirumuskan menggunakan metode 5W+1H sebagai kerangka analisis sistematis untuk mengimplementasikan setiap pilar dari konsep 5S?
3. Bagaimana perbandingan tingkat *usability* yang mencakup aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan antara area kerja sebelum dan sesudah dilakukan *redesign*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini menjawab rumusan masalah. Berikut adalah tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pekerja terhadap area produksi yang ergonomis di CV. Tunas Karya berdasarkan permasalahan yang terungkap melalui observasi dan wawancara.
2. Merumuskan spesifikasi desain tata letak area produksi yang ergonomis dengan mengaplikasikan metode 5W+1H sebagai kerangka untuk mengidentifikasi dan menjabarkan kebutuhan perbaikan pada setiap pilar konsep 5S.
3. Menganalisis perbandingan tingkat *usability* yang meliputi aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan antara area kerja sebelum dan sesudah dilakukan *redesign*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini.

1. Manfaat bagi peneliti.

Penelitian ini memberikan pengalaman empiris dalam menganalisis permasalahan area kerja industri manufaktur, merancang solusi perbaikan dengan pendekatan sistematis melalui metode 5W+1H, konsep 5S, dan *usability testing*. Pengalaman ini memperkuat pemahaman peneliti tentang identifikasi akar masalah, perumusan spesifikasi desain berbasis kebutuhan pengguna, serta evaluasi dampak perbaikan melalui pengukuran terstandar.

2. Manfaat bagi perusahaan.

Penelitian ini menghasilkan rekomendasi rancangan area kerja yang lebih teratur, ergonomis, dan efisien berdasarkan kebutuhan nyata pekerja. Implementasi hasil penelitian diharapkan dapat mengurangi pemborosan waktu dan gerakan tidak

produktif, memperlancar alur proses produksi, menurunkan risiko kecelakaan kerja, serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas pekerja secara berkelanjutan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian bertujuan sebagai batasan ruang lingkup penelitian. Berikut merupakan batasan dari penelitian:

1. Penelitian dilaksanakan di area produksi CV. Tunas Karya dengan perbaikan yang dirancang bersifat konseptual, yaitu dalam bentuk desain usulan (gambar 2D dan model 3D) serta prosedur kerja berbasis prinsip 5S. Tidak ada perubahan fisik nyata yang dilakukan pada area kerja perusahaan, seperti pemilahan dan penataan alat dan material secara aktual, pembuatan *marking layout*, atau pemasangan poster SOP 5S dan K3 di lokasi. Perbaikan juga tidak mencakup pemindahan mesin berat, perubahan permanen struktur bangunan, maupun modifikasi infrastruktur listrik dan pencahayaan.
2. Analisis dan perancangan desain menggunakan metode 5W+1H dan konsep 5S yang mencakup seluruh pilar (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*). Desain usulan disajikan dalam bentuk visual (gambar 2D/3D) dan dijelaskan kepada pekerja melalui sesi simulasi persepsi, sehingga implementasi perbaikan hanya bersifat konseptual tanpa penerapan fisik langsung di area kerja perusahaan.
3. Evaluasi *usability* mengacu pada ISO 9241-11 dengan tiga parameter: efektivitas (*error rate*), efisiensi (*task time*), dan kepuasan (*System Usability Scale*). Pengukuran dilakukan pada dua kondisi, yaitu kondisi awal berdasarkan pengalaman nyata pekerja menggunakan area kerja eksisting, dan kondisi desain usulan berdasarkan hasil evaluasi yang merepresentasikan *perceived usability* (*usability* berbasis persepsi), bukan *actual usability* yang diperoleh dari implementasi nyata di lapangan. Setelah diberikan penjelasan serta melihat visualisasi desain (gambar 2D/3D). Seluruh pengukuran dilakukan dalam satu sesi untuk setiap kondisi, tanpa periode implementasi fisik di lapangan.
4. Output utama penelitian berupa spesifikasi desain area kerja berdasarkan konsep 5S dan hasil evaluasi *usability* yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah

perbaikan (dalam bentuk desain usulan). Penelitian tidak mencakup analisis postur kerja detail (misalnya menggunakan REBA atau RULA), analisis aspek finansial (biaya-manfaat), maupun perluasan ke area non-produktif di luar bengkel produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Empiris

Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik perbaikan area kerja, penerapan 5S, ergonomi, dan evaluasi *usability*. Setiap penelitian diuraikan berdasarkan fokus, metode, hasil utama, serta kelemahan atau aspek yang belum dibahas.

2.1.1 Perbaikan dengan prinsip 5S dan 5W+1H

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putra & Aryanny, 2024) fokus pada penerapan konsep 5S untuk menciptakan lingkungan kerja yang ergonomis di PT. Sri Yogyakarta (perusahaan R&D robotika). Metode yang digunakan adalah observasi, wawancara, diagram fishbone, dan analisis 5W+1H. Hasil penelitian menunjukkan perubahan positif dalam ketertiban, kebersihan, serta pengurangan risiko cedera dan kelelahan kerja. Kelemahan penelitian ini adalah tidak melakukan evaluasi terukur terhadap tingkat *usability* atau kepuasan pengguna setelah perbaikan, serta tidak mengukur dampak perbaikan terhadap parameter efektivitas dan efisiensi kerja secara kuantitatif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Fauziah & Yuselin, 2025), penelitian ini Fokus pada penerapan metode 5S untuk mengatasi masalah ketidakteraturan, kebersihan, dan keselamatan di Laboratorium Plastic Injection Politeknik Astra. Metode yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, analisis sebab-akibat dengan diagram fishbone, perencanaan perbaikan dengan 5W+1H, kemudian implementasi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan keteraturan tempat penyimpanan produk *Good* dan *NG*, pembersihan area laboratorium dari sisa material, peletakan alat kebersihan pada tempatnya, serta peningkatan kesadaran K3L melalui pemasangan poster dan checksheet kebersihan. Kelemahan penelitian ini tidak mengukur dampak perbaikan secara kuantitatif (misalnya penurunan waktu pencarian, tingkat error, atau skor kepuasan pengguna), serta tidak mengevaluasi aspek *usability* (efektivitas, efisiensi, kepuasan) berdasarkan standar ISO 9241-11.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mubasela, Nkosi, & Kapil Gupta, 2025). Studi ini berfokus pada penerapan 5S untuk menata laboratorium universitas yang kacau dan

tidak efisien. Metode yang digunakan adalah observasi, *time motion study*, dan implementasi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*). Hasil penelitian menunjukkan penurunan waktu aktivitas rata-rata 78,6 detik per tugas, penghematan 632 detik per minggu, serta peningkatan efisiensi dari 37,42% menjadi 91,5% (kenaikan 54%). Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengintegrasikan evaluasi berbasis persepsi pengguna (kepuasan) dan tidak menggunakan metode identifikasi masalah yang sistematis seperti 5W+1H sebelum implementasi 5S.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ojha, Kumar, & Singh, 2023) fokus pada pengaruh implementasi 5S terhadap produktivitas dan kualitas di perusahaan manufaktur komponen otomotif Indo-Jepang. Metode yang digunakan adalah survei kuantitatif dengan kuesioner skala Likert 7 poin terhadap 152 responden, dianalisis menggunakan korelasi Pearson dan regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan korelasi positif kuat antara 5S dan produktivitas ($r=0,73$, $p=0,023$) serta korelasi moderat antara 5S dan kualitas ($r=0,46$, $p=0,031$). Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengevaluasi aspek *usability* (efektivitas, efisiensi, kepuasan) dari perspektif pengguna, serta tidak mengukur dampak langsung terhadap keluhan fisik atau kenyamanan kerja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Reza & Azwir, 2019), penelitian ini fokus pada penerapan 5S sebagai upaya peningkatan produktivitas kerja di CV Widjaya Presisi (IKM manufaktur special tool otomotif). Metode yang digunakan adalah observasi, wawancara, diagram fishbone, analisis 5W+1H, dan implementasi 5S. Hasil penelitian menunjukkan penghematan waktu kerja dari 840 menit menjadi 810 menit (penurunan 3,57%) dan peningkatan produktivitas dari 57% menjadi rata-rata 99,5%. Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengukur aspek kenyamanan, kepuasan, atau *usability* area kerja secara sistematis, serta tidak mengevaluasi dampak perbaikan terhadap tingkat kesalahan kerja (*error rate*).

Penelitian yang dilakukan oleh (Akram, Abbas, Khan, & Ahhmad, 2023) Fokus pada pengaruh implementasi 5S terhadap produktivitas organisasi di perusahaan manufaktur elektronik Pakistan. Metode yang digunakan adalah survei kuantitatif dengan PLS-SEM terhadap 180 responden. Hasil penelitian menunjukkan seluruh elemen 5S (*Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain*) berpengaruh signifikan terhadap

peningkatan produktivitas, dengan nilai T-statistik $>1,96$ untuk setiap variabel. Kelemahan penelitian ini adalah tidak dilakukan evaluasi terhadap aspek ergonomi dan usability lingkungan kerja fisik, serta tidak mengintegrasikan identifikasi masalah dengan metode seperti 5W+1H.

2.1.2 Evaluasi Usabilitas dan Aspek Ergonomi pada lingkungan kerja

Diluar optimalisasi lingkungan kerja melalui metode seperti 5S, aspek *usability* menjadi kunci dalam memadukan secara efektif dalam pengoptimalisasi lingkungan kerja. Sebuah studi oleh (Chacón, Ponsa, & Angulo, 2021) Fokus pada evaluasi *usability* dalam lingkungan kerja kolaboratif manusia-robot (HRCWE). Metode yang digunakan adalah usability testing berdasarkan ISO 9241-11, mengukur efektivitas (*task completion rate*), efisiensi (*time to task*), dan kepuasan (SUS). Hasil penelitian menunjukkan tingkat penyelesaian tugas 78,6–92,9%, waktu penyelesaian rata-rata 56,2 detik dan 108,9 detik, skor SUS 81,1 (kategori sangat baik), serta efisiensi robot di atas 80%. Kelemahan penelitian ini berfokus pada sistem digital dan robot kolaboratif, bukan pada lingkungan kerja fisik IKM, serta tidak mengintegrasikan metode identifikasi masalah seperti 5W+1H sebelum perbaikan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Schraick, Sommer, Stampfer, Meixner, & Holzinger, 2024) fokus pada *usability* dalam ruang kerja kolaboratif manusia-robot di bidang kehutanan dan agroforestri. Metode yang digunakan adalah *usability testing* dengan SUS, mengukur efektivitas (*task completion rate*) dan efisiensi (*cycle time*). Hasil penelitian menunjukkan skor SUS platform dengan kontrol sederhana dan terstruktur mencapai 95 ± 6 (sangat baik), sedangkan platform dengan tata letak kompleks mencapai 62 ± 18 (cukup). Kelemahan penelitian ini tidak menggunakan metode identifikasi masalah sistematis (seperti 5W+1H) dan tidak mengintegrasikan prinsip 5S dalam perbaikan area kerja fisik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Lim & Tileng, 2025), Fokus pada evaluasi usability aplikasi mobile HRM Talenta menggunakan metode Cognitive Walkthrough dan SUS. Metode yang digunakan adalah pengujian dengan 5 responden, mengukur efektivitas (persentase tugas selesai), efisiensi (time-based efficiency), dan learnability

(SUS). Hasil penelitian menunjukkan efektivitas 78%, efisiensi 0,10 goals/second, dan skor SUS 67 (kategori marginal, grade D). Kelemahan penelitian ini berfokus pada sistem digital (aplikasi mobile), bukan pada lingkungan kerja fisik, serta tidak mengintegrasikan pendekatan perbaikan seperti 5S.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Irawan, Suryani, Wanabuliandari, & Muzid, 2025), Fokus pada evaluasi *usability* sistem audit mutu internal berbasis web untuk mendukung proses akreditasi di perguruan tinggi. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) terhadap 50 responden (internal auditor, manajemen akademik, staf administrasi). Hasil penelitian menunjukkan skor SUS rata-rata 72,4 (kategori "*good usability*"), dengan 60% responden menilai sistem dalam kategori baik hingga sangat baik, sementara 40% menilai rata-rata hingga buruk. Tiga masalah utama yang teridentifikasi adalah navigasi kompleks (45% keluhan), kurangnya interoperabilitas dengan sistem lain (35%), dan beban input data berlebihan (20%). Kelemahan penelitian ini tidak mengintegrasikan pendekatan perbaikan lingkungan kerja fisik (seperti 5S) dan tidak menggunakan metode identifikasi masalah (misalnya 5W+1H) sebelum evaluasi, serta hanya berfokus pada aspek kepuasan tanpa mengukur efektivitas (*error rate*) dan efisiensi (*task time*) secara objektif.

Penelitian berikut nya yang dilakukan oleh (Kumar & Bezawada, 2022) Fokus pada hubungan antara penerapan ergonomi lingkungan kerja dengan produktivitas karyawan di tempat kerja arsitektur. Metode yang digunakan adalah kuesioner, wawancara, dan analisis regresi dengan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan menjadi faktor ergonomi paling dominan, diikuti oleh pengaturan furnitur dan tata letak ruang, yang secara positif mempengaruhi kesehatan, kesejahteraan, dan produktivitas pekerja. Kelemahan penelitian ini tidak mengevaluasi dampak perbaikan terhadap *usability* dari perspektif pengguna secara terukur (ISO 9241-11), serta tidak menggunakan metode identifikasi masalah seperti 5W+1H.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Holt, 2025), Fokus pada efektivitas intervensi ergonomi pada lingkungan kerja perkantoran terhadap produktivitas dan kesehatan karyawan. Metode yang digunakan adalah *systematic literature review* terhadap publikasi tahun 2018–2025. Hasil penelitian menunjukkan intervensi ergonomi

mampu menurunkan keluhan musculoskeletal sebesar 25–45%, meningkatkan produktivitas 15–30%, serta memperbaiki kepuasan kerja. Kelemahan penelitian ini hanya berupa kajian literatur tanpa implementasi atau evaluasi empiris di lapangan, serta tidak mencakup evaluasi usability terstandar pada lingkungan kerja fisik IKM.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Aripin, Mahmud, Loon, & Hussain, 2024), Fokus pada analisis *lean ergonomics* di sektor manufaktur UKM melalui systematic literature review menggunakan protokol PRISMA. Metode yang digunakan adalah penelusuran database Scopus dan WoS. Hasil penelitian mengidentifikasi prinsip ergonomi dominan pada UKM (postur tidak alami, gerakan berulang, penanganan material manual) serta prinsip lean yang sering digunakan (SMED, 5S, *standardized work*). Kelemahan penelitian ini hanya berupa kajian literatur tanpa implementasi atau evaluasi empiris di lapangan, serta tidak mengintegrasikan *usability testing* (ISO 9241-11) sebagai alat evaluasi perbaikan.

Tabel 2. 1 *Research Gap*

Penulis	Manufaktur	Jasa	5S	Usability Testing	Ergonomi	5W+1H
(Putra & Aryanny, 2024)	v		v			v
(Mubasela, Nkosi, & Kapil Gupta, 2025)		v	v			
(Ojha, Kumar, & Singh, 2023)	v		v			
(Reza & Azwir, 2019)	v		v			v
(Akram, Abbas, Khan, & Ahhmad, 2023)	v		v			
(Chacón, Ponsa, & Angulo, 2021)	v			v		
(Schraick, Sommer, Stampfer, Meixner, & Holzinger, 2024)	v			v		

Penulis	Manufaktur	Jasa	5S	Usability Testing	Ergonomi	5W+1H
(Lim & Tileng, 2025)		v		v		
(Irawan, Suryani, Wanabuliandari, & Muzid, 2025)		v		v		
(Kumar & Bezawada, 2022)		v			v	
(Holt, 2025)					v	
(Aripin, Mahmud, Loon, & Hussain, 2024)					v	
Rekomendasi	v		v	v	v	v

2.1.3 State Of The Art

Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu yang terbagi dalam dua kelompok utama (perbaikan dengan pendekatan 5S dan 5W+1H, serta evaluasi usabilitas dan ergonomi), diketahui bahwa penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada implementasi fisik perbaikan lingkungan kerja atau evaluasi usabilitas pada sistem digital. Namun, belum ada penelitian yang secara komprehensif terkait identifikasi masalah menggunakan metode 5W+1H, perbaikan lingkungan kerja melalui prinsip 5S, dan evaluasi usabilitas berdasarkan ISO 9241-11 (yang mencakup efektivitas, efisiensi, dan kepuasan) dalam satu kerangka penelitian pada konteks lingkungan kerja fisik di sektor industri kecil dan menengah (IKM) manufaktur. Dengan demikian, terdapat celah penelitian (*research gap*) untuk mengukur dampak penerapan 5W+1H dan 5S terhadap tingkat usabilitas area kerja secara sistematis pada konteks tersebut.

2.2 Kajian Teoritis

Berikut merupakan landasan teori dalam mendukung pengembangan penelitian ini.

2.2.1 Lingkungan kerja

Lingkungan kerja adalah suasana dimana karyawan melakukan aktivitas setiap harinya (Maulana, Fahriz , & Asbari, 2023). Menurut (Armansyah, 2024), Lingkungan kerja yang kondusif mampu mendukung kesejahteraan mental dan emosional karyawan. Hal ini pada akhirnya dapat memperkuat dorongan internal serta loyalitas mereka terhadap tugas yang diemban dan terhadap institusi tempat mereka bekerja.

Dalam konteks penelitian ini, teori lingkungan kerja berperan sebagai kerangka identifikasi masalah, yaitu untuk menilai sejauh mana kondisi area produksi CV. Tunas Karya telah memenuhi atau menyimpang dari kriteria lingkungan kerja yang kondusif. Berdasarkan teori tersebut, ditemukan bahwa area kerja tidak memenuhi aspek kebersihan, keteraturan, dan keamanan, yang ditandai dengan ketidakteraturan penataan alat, sisa material berserakan, serta keluhan ketidaknyamanan dari 75% pekerja. Oleh karena itu, teori ini mendasari perlunya redesign area kerja berbasis 5S dan ergonomi untuk menciptakan lingkungan yang teratur, aman, dan mendukung efisiensi serta kenyamanan pekerja.

2.2.2 Human Centered Design

Human-Centered Design (HCD) merupakan sebuah pendekatan yang menempatkan manusia sebagai fokus utama dalam keseluruhan proses perancangan dengan mengintegrasikan kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan mereka sejak awal. Prinsip utamanya adalah mengurangi kompleksitas teknologi yang tidak perlu, sehingga pengguna dapat beradaptasi dan berkembang bersama sistem yang dirancang, bukan sebaliknya (Wasista, 2021).

Dalam penelitian ini, pendekatan HCD diwujudkan melalui identifikasi kebutuhan pekerja (*voice of customer*), keterlibatan mereka dalam evaluasi desain usulan, serta perancangan area kerja yang disesuaikan dengan alur kerja dan kebiasaan operator, bukan memaksa operator menyesuaikan diri dengan tata letak yang ada. Hal ini sejalan

dengan prinsip HCD bahwa keberhasilan desain ditentukan oleh sejauh mana sistem dapat digunakan secara intuitif dan nyaman oleh penggunanya.

2.2.3 Ergonomi

Secara etimologis, ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan), sehingga secara harfiah berarti aturan yang berhubungan dengan kerja. Ergonomi adalah ilmu yang mengkaji berbagai kondisi kerja yang dapat memengaruhi kenyamanan serta kesehatan pekerja. (Pratama, Khoiriyah, & Marlyana, 2024). Penerapan prinsip ergonomi pada intinya bertujuan agar pekerja tidak memaksakan kemampuan melebihi batas tertentu, sehingga terhindar dari tekanan kerja yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan mereka, sekaligus menjaga produktivitas perusahaan.

Dalam penelitian ini, penerapan ergonomi diwujudkan melalui perancangan ulang area kerja yang menyesuaikan lingkungan dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (*fitting the task to the man*). Prinsip ini menjadi dasar dalam penentuan jangkauan alat, ketinggian meja kerja, serta pengaturan ruang gerak agar pekerja tidak terpaksa mengambil posisi tidak alami atau melakukan gerakan berulang yang berisiko cedera. Dengan demikian, redesign berbasis ergonomi tidak hanya bertujuan mengurangi keluhan fisik pekerja, tetapi juga menurunkan potensi kesalahan kerja yang dipicu oleh ketidaknyamanan atau kelelahan.

2.2.4 Waste

Waste, atau dalam bahasa Jepang disebut *muda*, merujuk pada aktivitas yang menghabiskan sumber daya seperti biaya tambahan atau waktu ekstra, namun tidak memberikan nilai tambah apa pun pada kegiatan tersebut. Beberapa jenis pemborosan yang umum disoroti antara lain: *waste of waiting*, *waste of searching time*, *waste of overprocessing*, *waste of defect*, *waste of motion*, *waste of inventory*, dan *waste of transportation*. Identifikasi pemborosan harus disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan. (Dzulkifli & Ernawati, 2024).

Dalam penelitian ini, teori waste berperan sebagai kerangka identifikasi pemborosan yang terjadi di area produksi CV. Tunas Karya. Berdasarkan observasi dan wawancara, ditemukan tiga jenis waste yang dominan: *motion waste* (pemborosan gerak akibat pencarian alat yang tidak memiliki tempat tetap), *inventory waste* (penumpukan material dan komponen tanpa klasifikasi), serta *transportation waste* (perpindahan material yang tidak efisien antar area kerja). Ketiga *waste* ini menjadi target perbaikan melalui penerapan prinsip 5S yang bertujuan menghilangkan akar penyebab pemborosan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Berikut merupakan penjelasan objek dan subjek yang ada pada penelitian ini.

3.1.1 Objek Penelitian

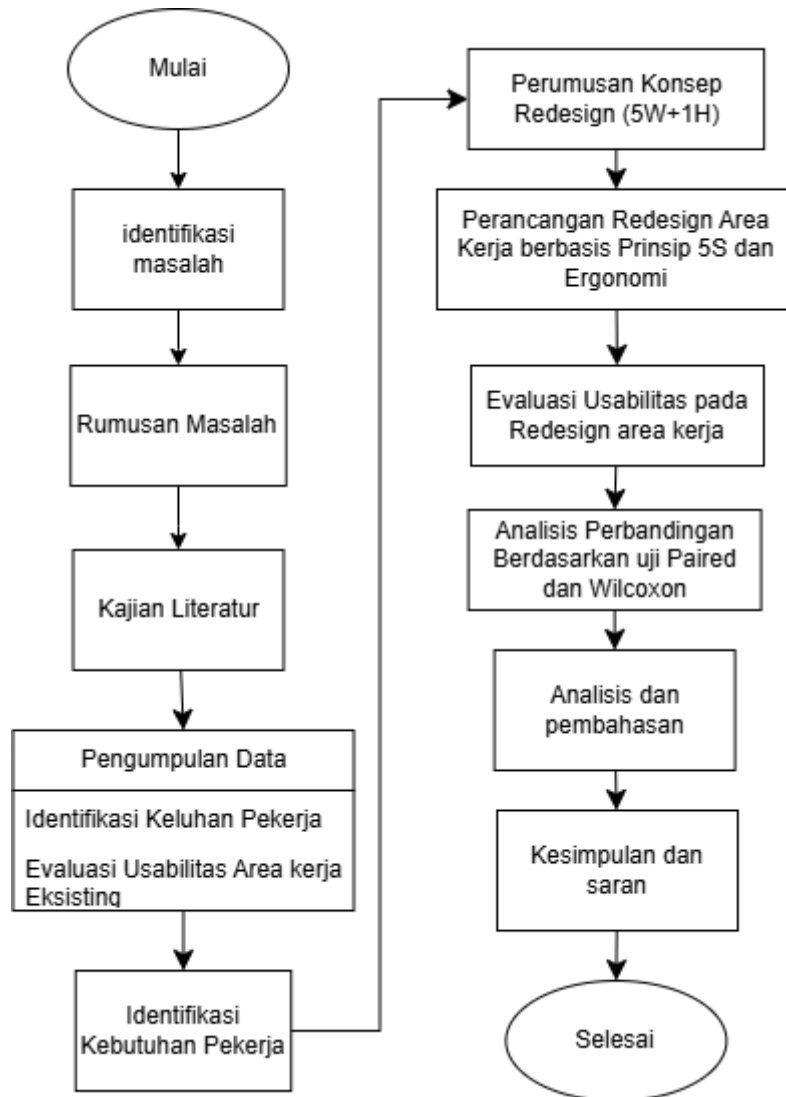
Objek penelitian ini adalah kondisi dan desain area kerja produksi di CV. Tunas Karya yang berkaitan dengan penataan alat, material, serta fasilitas kerja yang memengaruhi kenyamanan, efisiensi aktivitas kerja, dan keselamatan pekerja. Penelitian ini berfokus pada perancangan ulang (*redesign*) area kerja dengan pendekatan ergonomi dan penerapan prinsip 5S untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur dan efisien, serta mengevaluasi tingkat *usability* area kerja yang meliputi efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna.

3.1.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah 20 pekerja pada area produksi di CV. Tunas Karya yang secara langsung terlibat dalam aktivitas produksi dan berinteraksi dengan fasilitas, peralatan, serta tata letak area kerja yang menjadi objek penelitian. Responden berasal dari lima *workstation* produksi, yaitu *cutting* (4 orang), *bending* (3 orang), *welding* (5 orang), *assembly* (5 orang), dan *finishing* (3 orang). Seluruh responden berjenis kelamin laki-laki. Mereka memiliki pemahaman yang cukup terhadap proses kerja dan kondisi area produksi, sehingga dapat memberikan informasi yang relevan dalam proses observasi, wawancara, serta evaluasi *usability* area kerja sebelum dan sesudah dilakukan *redesign*.

3.2 Alur Penelitian

Berikut merupakan diagram alir dalam alur penelitian.



Gambar 3. 1 Alur penelitian

Berikut penjelasan pada setiap alur penelitian.

1. Mulai

Tahap awal penelitian dimulai dengan menentukan objek penelitian serta melakukan pengamatan awal pada area kerja produksi CV. Tunas Karya untuk memahami secara umum kondisi lingkungan kerja dan aktivitas produksi yang berlangsung.

2. Identifikasi Masalah

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada area kerja produksi. Identifikasi dilakukan melalui pengamatan awal terhadap kondisi tata letak area kerja, penempatan alat dan material, serta potensi risiko keselamatan kerja. Hasil tahap ini menunjukkan adanya ketidakteraturan area kerja yang berdampak pada kenyamanan, efisiensi kerja, serta potensi kecelakaan kerja

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, dirumuskan tiga pertanyaan penelitian yang spesifik terkait kebutuhan pekerja terhadap kondisi aktual area kerja, spesifikasi desain area kerja berdasarkan perumusan konsep *redesign* dari 5W+1H dengan kesesuaian prinsip 5S dan aspek ergonomi, prinsip 5s, dan evaluasi tingkat *usability testing* pada area kerja sebelum dan sesudah redesign. Rumusan ini menjadi panduan untuk menentukan tujuan, metode, dan arah analisis penelitian.

4. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teoritis yang mendukung penelitian. Literatur yang dikaji meliputi konsep ergonomi, analisis 5W+1H, prinsip 5S, dan *usability* dalam sistem kerja. Kajian literatur ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan metode penelitian serta perancangan solusi perbaikan area kerja.

5. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa teknik untuk memperoleh gambaran komprehensif:

- A. Keluhan para pekerja (*voice of customer*), dikumpulkan secara langsung kepada pekerja, dengan teknik pengumpulan sebagai berikut.
 - a. Observasi, dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting area produksi seperti penataan alat, kebersihan area kerja, kondisi material, serta ruang gerak pekerja.
 - b. Wawancara, dilakukan kepada pekerja di area produksi untuk mengetahui keluhan, kendala kerja, serta pengalaman pekerja terkait kondisi area kerja.
 - c. Dokumentasi, mencatat dan memotret kondisi aktual sebagai data pendukung.

B. Pengukuran *usability* awal, mengumpulkan data kuantitatif *usability* pada area kerja eksisting, melalui 3 parameter yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan.

Dengan jabaran sebagai berikut

- a. Efektivitas, dilakukan untuk mengidentifikasi kesalahan kerja (*error rate*) yang terjadi oleh para pekerja dalam menyelesaikan 1 siklus kerja selama aktivitas produksi.
- b. Efisiensi, dilakukannya pengukuran waktu kerja (*task time*) untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan para pekerja dalam menyelesaikan 1 siklus kerja.
- c. Kepuasan, Digunakan untuk mengukur tingkat *usability* area kerja menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) pada kondisi awal berdasarkan persepsi pekerja.

6. Identifikasi Kebutuhan Pekerja

Data VOC yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan pekerja terhadap kondisi area kerja yang lebih baik. Identifikasi kebutuhan ini mencakup aspek kenyamanan kerja, kemudahan akses terhadap alat, keteraturan area kerja, serta peningkatan keselamatan kerja. Hasil tahap ini menjadi dasar dalam proses perancangan *redesign* area kerja.

7. Perumusan Konsep *Redesign* (5W + 1H)

Pada tahap ini dilakukan perumusan konsep *redesign* area kerja menggunakan pendekatan 5W + 1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis permasalahan secara sistematis serta menentukan konsep solusi perbaikan yang tepat berdasarkan kebutuhan pekerja yang telah diidentifikasi.

8. Perancangan Usulan *Redesign* Area Kerja Berbasis 5S dan Ergonomi

Berdasarkan hasil analisis 5W + 1H, dilakukan perancangan *redesign* area kerja dengan menerapkan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) serta mempertimbangkan aspek ergonomi. Perancangan ini bertujuan untuk menciptakan area kerja yang lebih teratur, efisien, mudah diakses, serta mendukung kenyamanan dan keselamatan pekerja.

9. Evaluasi Usabilitas Pada Redesign Area Kerja

Desain usulan area kerja dalam bentuk gambar 2D/3D serta prosedur kerja disajikan kepada 20 pekerja. Pekerja diberikan penjelasan perubahan pada redesign berdasarkan prinsip 5S dan diminta melakukan simulasi visualisasi bekerja di area tersebut. Selanjutnya dilakukan evaluasi *usability* berdasarkan hasil evaluasi yang ini merepresentasikan *perceived usability* (*usability* berbasis persepsi), bukan *actual usability* yang diperoleh dari implementasi nyata di lapangan, meliputi perkiraan *error rate* (efektivitas), perkiraan *task time* (efisiensi), dan kuesioner SUS (kepuasan). Estimasi dilakukan berdasarkan pengalaman kerja responden serta pemahaman terhadap skenario aktivitas yang dijelaskan selama simulasi desain. Data dibandingkan dengan kondisi awal. Tidak ada perubahan fisik di area kerja aktual.

10. Analisis Perbandingan statistik pada area kerja (Uji *Paired* dan Uji *Wilcoxon*)

Hasil evaluasi area kerja sebelum dan sesudah *redesign* kemudian dibandingkan untuk mengetahui perubahan yang terjadi. Analisis statistik menggunakan uji *Paired* dan uji *Wilcoxon* dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah *redesign* area kerja.

11. Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap seluruh hasil penelitian yang diperoleh, baik dari hasil pengukuran kinerja kerja, tingkat *error*, maupun skor *usability*. Hasil analisis kemudian dibahas dengan mengacu pada konsep ergonomi, prinsip 5S, serta temuan penelitian terdahulu.

12. Kesimpulan dan saran

Tahap ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang menjawab tujuan penelitian. Selain itu juga disampaikan rekomendasi perbaikan area kerja yang dapat diterapkan oleh perusahaan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

3.3 Jenis Data

Berikut merupakan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Data primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa.

1. Data observasi dan dokumentasi berupa gambaran kondisi eksisting pada area kerja produksi di CV. Tunas Karya,
2. Data hasil wawancara terkait tanggapan dan keluhan para pekerja terhadap area kerja produksi, sebagai dasar pengolahan dan analisis dengan 5W+1H dan 5S.
3. Data efektivitas, efisiensi, dan tingkat kepuasan dalam pengukuran tingkat *usability* berdasarkan ISO 9241-11.

Dalam penelitian ini data primer didapatkan guna untuk pengukuran tingkat *usability* berdasarkan ISO 9241-11, pengembangan konsep *redesign* dengan 5W+1H, dan perancangan *redesign* berbasis 5S dan aspek ergonomi pada area kerja produksi di CV. Tunas Karya.

b. Data sekunder

Dalam penelitian ini, data sekunder yang diperoleh dari perusahaan berupa logo perusahaan dan data pekerja. Selain itu, data sekunder juga diperoleh secara tidak langsung dari buku, jurnal laporan historis dan materi yang berkaitan dengan pengukuran *usabilitas*, pengembangan konsep dengan 5W+1H, dan *redesign* berbasis 5S dan aspek ergonomi.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan penjelasan terkait metodologi penelitian yang digunakan.

3.4.1 Observasi

Observasi partisipatif dilakukan dengan peneliti terlibat secara langsung dalam aktivitas produksi di CV. Tunas Karya. Melalui keterlibatan tersebut, peneliti dapat mengamati secara langsung interaksi antara pekerja dengan lingkungan kerja, termasuk kondisi penataan alat, alur aktivitas kerja, serta ruang gerak pekerja di area produksi. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting area kerja serta berbagai kendala operasional yang dialami pekerja, seperti ketidakteraturan penempatan alat, keterbatasan ruang gerak, dan potensi risiko keselamatan kerja. Hasil observasi ini menjadi dasar dalam memahami kondisi awal area kerja serta mendukung proses identifikasi kebutuhan pekerja dalam perancangan *redesign* area kerja.

3.4.2 Wawancara

Wawancara mendalam (*in-depth interview*) dilakukan terhadap para pekerja pada area produksi serta pihak supervisor di CV. Tunas Karya. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi secara lebih mendalam mengenai pengalaman kerja pekerja, kendala yang dihadapi selama melakukan aktivitas produksi, serta persepsi mereka terhadap kondisi area kerja yang ada saat ini. Wawancara dilakukan secara terbuka sehingga memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kebutuhan pekerja terhadap area kerja yang lebih teratur, nyaman, dan aman. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini digunakan untuk mendukung proses identifikasi kebutuhan pekerja (*user needs*) yang menjadi dasar dalam perancangan *redesign* area kerja. Rekapitulasi pertanyaan dan jawaban pekerja pada area produksi CV. Tunas Karya disajikan pada bagian lampiran.

3.4.3 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur ilmiah yang berkaitan dengan konsep ergonomi, prinsip 5S, *usability* dalam sistem kerja, serta perancangan area kerja yang efisien. Kajian literatur ini bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis yang mendukung penelitian, khususnya dalam memahami hubungan antara penataan area kerja, kenyamanan pekerja, serta efisiensi aktivitas kerja. Selain itu, studi pustaka juga digunakan untuk mengidentifikasi pendekatan yang relevan dalam proses perancangan *redesign* area kerja berbasis prinsip 5S dan ergonomi, serta sebagai dasar dalam penyusunan metode evaluasi *usability* yang digunakan dalam penelitian.

3.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Berikut merupakan metode pengolahan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini

3.5.1 Perumusan Konsep *Redesign* dengan 5W+1H dan 5S

1. 5W+1H

Metode 5W+1H merupakan salah satu cara yang efektif dalam mengumpulkan informasi sekaligus memecahkan masalah. Pendekatan ini dilakukan dengan mengajukan serangkaian pertanyaan mendasar untuk memahami suatu situasi atau persoalan secara utuh (Al-Abbasi & Al-Shablawi, 2022). Metode 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) digunakan sebagai alat bantu analisis untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada area kerja eksisting dan merumuskan konsep *redesign* area kerja. Pendekatan ini membantu peneliti mengidentifikasi akar permasalahan secara sistematis serta menentukan arah perbaikan yang sesuai dengan kebutuhan pekerja. Analisis dilakukan dengan mengkaji hasil observasi, wawancara, serta data *usability* awal untuk merumuskan konsep perbaikan area kerja sebelum diterapkan melalui prinsip 5S. Penjabaran analisis 5W+1H dalam penelitian ini meliputi:

A. *What* (Apa)

Merumuskan tujuan atau kondisi ideal yang ingin dicapai dari perancangan *redesign* area kerja, misalnya area kerja yang bersih, teratur, aman, dan efisien.

B. *Why* (Mengapa)

Menganalisis penyebab terjadinya permasalahan tersebut, seperti tidak adanya sistem penataan alat yang jelas, kurangnya standar penempatan alat dan material, serta rendahnya konsistensi pekerja dalam menjaga keteraturan area kerja.

C. *Where* (Di mana)

Mengidentifikasi lokasi terjadinya permasalahan pada area produksi, seperti pada area penyimpanan dan area kerja *workstation cutting* yang sering menjadi sumber ketidakteraturan dan menghambat alur kerja.

D. *When* (Kapan)

Menganalisis kapan permasalahan tersebut terjadi selama aktivitas produksi berlangsung, seperti saat pekerja membutuhkan alat tertentu namun harus mencarinya terlebih dahulu karena tidak ditempatkan pada lokasi yang tetap.

E. *Who* (Siapa)

Mengidentifikasi pihak yang terlibat atau terdampak oleh permasalahan tersebut, yaitu pekerja pada area produksi yang secara langsung berinteraksi dengan mesin, alat, dan material selama proses kerja.

F. *How* (Bagaimana)

Merumuskan konsep solusi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu melalui perancangan *redesign* area kerja dengan menerapkan prinsip 5S dan mempertimbangkan aspek ergonomi agar tercipta area kerja yang lebih teratur, efisien, dan mudah digunakan oleh pekerja.

Hasil analisis 5W+1H ini digunakan sebagai dasar dalam merancang konsep *redesign* yang akan diterapkan melalui pendekatan 5S.

2. 5S

5S merupakan akronim dari *Seiri* (Sort), *Seiton* (Straighten), *Seiso* (Shine), *Seiketsu* (Standardize), dan *Shitsuke* (Sustain). 5S menjadi landasan atau fondasi bagi seluruh elemen dalam lingkungan produksi. Penerapannya sangat krusial untuk mencapai hasil yang optimal. 5S dinilai penting karena menjadi dasar dalam mempersingkat proses, menekan biaya produksi, menghasilkan produk berkualitas, serta mengurangi pemborosan (waste) melalui terciptanya kondisi kerja yang lebih baik. (Dzulkifli & Ernawati, 2024). Hasil perumusan konsep *redesign* area kerja menggunakan 5W+1H yang diolah secara kualitatif akan dilanjutkan kedalam usulan rekomendasi area kerja berdasarkan prinsip 5S untuk pengimplementasian *redesign* area kerja pada tahap *How*. Menurut (Mubasela, Nkosi, & Kapil Gupta, 2025) langkah-langkah dalam penerapan 5S adalah:

- A. *Seiri* (Sort): melakukan pemilahan dan mengklasifikasikan seluruh item di area kerja seperti mesin, alat, dan material berdasarkan tingkat kebutuhan dan frekuensi penggunaannya. Tahap ini bertujuan untuk menentukan item yang masih diperlukan dalam proses produksi serta memisahkan item yang tidak diperlukan sehingga menjadi dasar dalam pengelompokan area penyimpanan.
- B. *Seiton* (Set in Order): Menganalisis tata letak area kerja eksisting dengan memetakan posisi alat, mesin, dan material serta alur pergerakan pekerja dan material. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi ketidakefisienan

penempatan yang menyebabkan pemborosan gerakan (*motion waste*) dan perpindahan (*transportation waste*), serta menjadi dasar dalam perancangan penataan ulang area kerja.

C. *Seiso (Shine)*: Mengevaluasi kondisi kebersihan dan pemeliharaan area kerja untuk mengidentifikasi potensi gangguan operasional, seperti penumpukan material atau alat yang tidak tertata. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai pertimbangan dalam merancang area kerja yang lebih rapi, bersih, dan mendukung kelancaran aktivitas produksi.

D. *Seiketsu (Standardize)*: Menganalisis keberadaan standar visual dan prosedur kerja yang mendukung keteraturan area kerja seperti penandaan lokasi penyimpanan. Tahap ini bertujuan untuk merumuskan standar penataan area kerja yang dapat diterapkan secara konsisten dalam desain usulan.

E. *Shitsuke (Sustain)*: Mengkaji konsistensi penerapan penataan area kerja melalui kebiasaan kerja pekerja serta komitmen dalam menjaga keteraturan dan kebersihan area produksi. Analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi penerapan dan pemeliharaan hasil *redesign* agar dapat diterapkan secara berkelanjutan.

Hasil analisis berdasarkan prinsip 5S ini digunakan untuk mengidentifikasi berbagai pemborosan pada area kerja, khususnya *motion waste* dan *transportation waste*, serta menjadi dasar dalam penyusunan rancangan rekomendasi untuk pengimplementasian *redesign* area kerja yang lebih efisien, teratur, dan mendukung aktivitas kerja pekerja.

3. Penerapan 5W+1H dan 5S

Metode 5W+1H dan 5S memiliki hubungan yang saling melengkapi (Fauziah & Yuselin, 2025), 5W+1H berfungsi untuk menggali akar permasalahan secara sistematis melalui enam pertanyaan dasar (*What, Why, Where, When, Who, How*), sedangkan 5S berfungsi sebagai kerangka implementasi solusi yang terstruktur melalui lima pilar (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*). Dalam penerapannya, hasil analisis 5W+1H dijadikan sebagai dasar untuk merumuskan tindakan pada setiap pilar 5S,

sehingga perbaikan yang dilakukan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan akar masalah yang ditemukan dengan konsep identifikasi akar permasalahan dan kerangka usulan solusi perbaikan seperti pada tabel 3.1. Pendekatan kedua metode ini memastikan bahwa setiap tindakan perbaikan memiliki justifikasi yang jelas berdasarkan data dan fakta di lapangan.

Tabel 3. 1 Konsep 5W+1H dan 5S

Aspek	Uraian
<i>What</i>	Apa yang ingin dicapai atau kondisi ideal yang diharapkan?
<i>Why</i>	Kenapa permasalahan tersebut terjadi?
<i>Where</i>	Dimana permasalahan tersebut terjadi?
<i>When</i>	Kapan permasalahan tersebut terjadi?
<i>Who</i>	Siapa yang terlibat atau bertanggung jawab terhadap permasalahan tersebut?
<i>How</i>	Bagaimana solusi perbaikan dari permasalahan tersebut dengan prinsip 5S?
	Solusi perbaikan dengan prinsip 5S: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Seiri</i> (pemilahan): memisahkan barang yang diperlukan dan tidak diperlukan • <i>Seiton</i> (penataan): mengatur barang agar mudah dicari dan digunakan • <i>Seiso</i> (pembersihan): menjaga kebersihan area kerja secara rutin • <i>Seiketsu</i> (standarisasi): menetapkan prosedur baku dan kontrol visual • <i>Shitsuke</i> (pembiasaan): membangun disiplin dan kebiasaan kerja yang konsisten

3.5.4 Usability Testing

Usability testing didefinisikan berdasarkan ISO 9241-11 sejauh mana suatu sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan tingkat *effectiveness*, *efficiency*, dan *Satisfaction* dalam konteks penggunaan yang telah ditentukan. *Usability testing* memiliki tujuan untuk menilai kemudahan penggunaan, mengukur keberhasilan atau kemudahan pengguna dalam menyelesaikan tugas atau *task*, mengidentifikasi hambatan, *error*, kompleksitas, dan beban kerja, dan menilai

pengalaman subjektif pengguna (Schraick, Sommer, Stampfer, Meixner, & Holzinger, 2024). Data pengujian *usability testing* menurut ISO 9241-11 dikumpulkan melalui 3 parameter, sebagai berikut.

1. Efektivitas, didefinisikan sebagai seberapa baik pengguna mencapai tujuan mereka dengan menggunakan sistem serta kelengkapan yang dapat diperoleh dalam menyelesaikan tugas mereka. Pengukuran efektivitas dilakukan menggunakan data *error rate* (kesalahan dan kegagalan) yang dialami pengguna dalam menyelesaikan satu siklus kerja. Pengukuran *error rate* pada kondisi awal dilakukan dengan observasi langsung menggunakan *stopwatch* dan lembar observasi yang telah disiapkan. Setiap kesalahan operasional dicatat pada lembar observasi terstruktur.
2. Efisiensi, didefinisikan sebagai sumber daya yang dikeluarkan guna mencapai ketepatan dan kelengkapan tujuan. Pengukuran efisiensi dilakukan menggunakan data *task time* (waktu yang diperlukan dalam satu siklus kerja) untuk menilai konsistensi waktu kerja yang dilakukan. Pengukuran *task time* pada kondisi awal juga dilakukan dengan *stopwatch* dan lembar observasi terstruktur.
3. Kepuasan didefinisikan kebebasan dari ketidaknyamanan, dan sikap positif terhadap penggunaan produk atau ukuran subjektif bagaimana pengguna merasa tentang penggunaan sistem. Dalam pengukuran Satisfaction dilakukan dengan menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dalam mengumpulkan dan mengukur data dalam bentuk skala likert yang diukur secara subjektif dengan pendapat dan pengalaman pengguna.

Data *usability* dianalisis secara deskriptif dan komparatif untuk menilai peningkatan kemudahan penggunaan area kerja dari perspektif pekerja. Berikut merupakan kuesioner SUS yang diukur pada area kerja awal dan setelah dilakukan perbaikan yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3. Berikut merupakan kuesioner SUS yang digunakan dalam mengukur parameter pada area kerja awal dan *redesign* pada area kerja diterapkan dengan prinsip 5S.

Tabel 3. 2 Kuesioner SUS pra rekomendasi

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan area kerja yang seperti ini.					
R2	Saya merasa area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.					
R3	Saya merasa area kerja saat ini mudah untuk digunakan.					
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.					
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.					
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.					
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.					
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.					
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.					
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.					

Tabel 3. 3 Kuesioner SUS pasca rekomendasi

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan area kerja yang baru ini.					
R2	Saya merasa area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.					
R3	Saya merasa area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.					
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.					
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.					
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.					
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.					
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.					
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.					
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.					

$$\text{Skor SUS} = ((R1 - 1) + (5 - R2) + (R3 - 1) + (5 - R4) + (R5 - 1) + (5 - R6) + (R7 - 1) + (5 - R8) + (R9 - 1) + (5 - R10)) * 2.5$$

Persamaan SUS (*System Usability Scale*) ini digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna dengan 10 pertanyaan kuesioner skala *likert* menjadi nilai 0 sampai 100, yang hasilnya kemudian diklasifikasikan ke dalam *grade scale* (A–F) dan tingkat *acceptability* untuk mengevaluasi dan membandingkan tingkat kepuasan pekerja sebelum dan sesudah perbaikan area kerja.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu evaluasi dilakukan tanpa implementasi fisik sehingga hasil sangat bergantung pada persepsi responden, serta berpotensi mengandung bias optimisme terhadap desain usulan

3.5.5 Metode Uji Statistik

Pada penelitian ini digunakan metode analisis statistik untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi area kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan berdasarkan prinsip 5S. Tahapan analisis dimulai dengan uji normalitas, yaitu uji yang bertujuan untuk menilai sebaran data pada setiap kelompok variabel, apakah berdistribusi normal atau tidak (Ridha & Setiawan, 2025). Variabel yang diuji meliputi:

1. Variabel Independen (X):
 - a. Kondisi area kerja (*before* dan *after redesign*)
2. Variabel Dependen (Y):
 - a. Efektivitas
 - b. Efisiensi
 - c. Kepuasan

Hasil uji normalitas akan menentukan jenis uji statistik yang digunakan. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji parametrik, khususnya uji *paired t-test*, yaitu metode yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok data berpasangan (*before-after*) dengan asumsi data berskala interval atau rasio dan berdistribusi normal (Ridha & Setiawan, 2025). Sebaliknya, jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Wilcoxon signed rank test sebagai alternatif non-parametrik.

- H0: Data berdistribusi normal.
- H1: Data tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya, hipotesis untuk uji beda (*paired t-test* atau *Wilcoxon*) dirumuskan secara satu sisi (*one-tailed*) karena hipotesis penelitian memiliki arah yang jelas (perbaikan kinerja). Uji satu sisi dipilih berdasarkan teori bahwa pemilihan arah harus ditetapkan sejak awal (Kock, 2015). Hipotesis tersebut adalah:

A. Efektivitas (*Error Rate*):

- H0: $\mu_{redesign} \geq \mu_{awal}$, *redesign* tidak menurunkan tingkat *error rate*.
- H1: $\mu_{redesign} < \mu_{awal}$, *redesign* menurunkan tingkat *error rate*.

B. Efisiensi (*Task Time*):

- H0: $\mu_{redesign} \geq \mu_{awal}$, *redesign* tidak menurunkan *task time*.
- H1: $\mu_{redesign} < \mu_{awal}$, *redesign* menurunkan *task time*.

C. Kepuasan (Skor SUS):

- H0: $\mu_{redesign} \leq \mu_{awal}$, *redesign* tidak meningkatkan kepuasan pekerja.
- H1: $\mu_{redesign} > \mu_{awal}$, *redesign* meningkatkan kepuasan pekerja.

Nilai signifikansi satu arah (Sig. 1-tailed) diperoleh dengan membagi nilai Sig. (2-tailed) dari output IBM SPSS Statistics dengan 2, dengan ketentuan bahwa arah perbedaan yang dihasilkan sesuai dengan hipotesis penelitian. Jika hasil berlawanan arah, maka H0 langsung ditolak tanpa konversi (Kock, 2015). Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika nilai Sig. (1-tailed) $\leq 0,05$ maka H0 ditolak dan H1 diterima.
- Jika nilai Sig. (1-tailed) $> 0,05$ maka H0 gagal ditolak.

3.6 Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluasi berbasis simulasi (*simulated usability evaluation*) pada *redesign*. Proses pengujian dilakukan dengan memaparkan visualisasi desain usulan dalam bentuk gambar 2D kepada responden. Proses estimasi dilakukan secara individual kepada 20 responden dalam waktu yang terpisah untuk menghindari saling mempengaruhi. Peneliti terlebih dahulu memaparkan visualisasi desain usulan

(gambar 2D/3D) dan skenario kerja untuk setiap *workstation* selama 5 menit. Setelah responden menyatakan paham, mereka diminta memberikan satu kali estimasi untuk *error rate* dan *task time* berdasarkan visualisasi tersebut. Tidak ada diskusi antar responden selama proses estimasi. Metode ini bertujuan untuk meminimalkan bias dan meningkatkan objektivitas data persepsi yang seandainya desain tersebut diterapkan, tanpa melakukan aktivitas fisik di area produksi yang telah diubah.

Desain yang dipilih adalah pengukuran berpasangan (*within-subject design*), di mana 20 pekerja yang sama menjadi subjek pada dua kondisi:

- Kondisi awal: evaluasi terhadap area kerja eksisting (berdasarkan pengalaman nyata mereka).
- Kondisi desain usulan: evaluasi terhadap *redesign* setelah diberikan penjelasan dan melihat materi desain.

Eksperimen dilakukan dalam satu sesi terstruktur untuk setiap kondisi. Untuk kondisi desain usulan, tidak ada periode implementasi fisik; pengukuran dilakukan segera setelah responden memahami desain. Variabel terikatnya adalah tiga parameter *usability* berdasarkan ISO 9241-11 yang diukur berdasarkan persepsi responden terhadap desain:

- Efektivitas: Pengukuran efektivitas dilakukan berdasarkan hasil evaluasi yang merepresentasikan *usability* berbasis persepsi, bukan *actual usability* yang diperoleh dari implementasi nyata di lapangan. Melalui simulasi visualisasi kerja untuk menilai potensi penurunan kesalahan (*error rate*) pada desain usulan.
- Efisiensi: Pengukuran efisiensi dilakukan berdasarkan hasil evaluasi yang merepresentasikan *perceived usability* (*usability* berbasis persepsi), bukan *actual usability* yang diperoleh dari implementasi nyata di lapangan. Melalui simulasi visualisasi kerja untuk mengestimasi potensi penurunan waktu penyelesaian tugas (*task time*) pada desain usulan.
- Kepuasan: diukur melalui skor *System Usability Scale* (SUS) yang diisi setelah responden memahami desain.

Dengan demikian, desain eksperimen ini sepenuhnya bersifat simulasi persepsi, di mana responden menilai desain usulan berdasarkan visualisasi tanpa adanya implementasi fisik di area kerja aktual.

3.7 Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

1. *Smartphone*

Digunakan untuk mendokumentasikan kondisi area kerja dan aktivitas pekerja sebagai bahan analisis juga merekam terkait wawancara yang dilakukan.

2. Alat Tulis

Dipakai untuk mencatat hasil observasi pada area kerja dan informasi penting selama pengumpulan data.

3. Laptop

Sebagai perangkat utama untuk mengolah data, membuat grafik, dan menyusun laporan penelitian.

4. Microsoft Excel

Digunakan untuk mengumpulkan dan pengolahan data penelitian.

5. Microsoft Word

Digunakan sebagai media penyusunan laporan penelitian.

6. *Website draw.io*

Digunakan dalam pembuatan diagram alur penelitian dan kerangka penelitian.

7. SPSS

Digunakan dalam melakukan uji statistik pada data efektivitas, efisiensi, dan kepuasan.

8. Autocad

Digunakan dalam mengembangkan *redesign* yang diusulkan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam mengevaluasi kondisi area kerja produksi serta sebagai dasar dalam perancangan ulang (*redesign*) area kerja di CV. Tunas Karya. Proses pengumpulan data mengacu pada metode penelitian yang diterapkan, yaitu melalui observasi langsung terhadap kondisi area kerja, wawancara dengan pekerja produksi, serta pengukuran *usability testing* menurut ISO 9241-11 yang mencakup aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan pada area kerja eksisting, menganalisis kebutuhan pekerja, serta menjadi dasar dalam perumusan konsep *redesign* menggunakan prinsip 5S. Oleh karena itu, pada bagian ini disajikan hasil pengumpulan data yang meliputi informasi responden, analisis kebutuhan pengguna, serta hasil pengukuran *usability* pada kondisi area kerja sebelum dilakukan *redesign*.

4.1.1 Informasi Responden

Pada penelitian ini, subjek penelitian adalah para pekerja bengkel atau area produksi di CV. Tunas Karya yang disertakan dengan tingkat keahlian mereka dalam penggunaan area kerja yang berkategori *skilled* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai pekerja yang telah bekerja di *workstation* tersebut minimal 8 bulan dan mampu menyelesaikan seluruh tugas produksi tanpa pengawasan langsung dari pekerja lainnya yang lebih berpengalaman. Pengalaman kerja bervariasi, namun seluruhnya memenuhi kriteria mampu mandiri (*skilled*). Berikut merupakan hasil rekapitulasi pada 20 pekerja yang sudah dikelompokkan berdasarkan *workstation*, jumlah pekerja, pengalaman kerja dan tingkat keahlian yang tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi data responden

<i>Workstation</i>	Jumlah pekerja	Pengalaman kerja	Tingkat keahlian
<i>Cutting</i>	4	2 – 8 Tahun	<i>Skilled</i>

<i>Bending</i>	3	6 – 7 Tahun	<i>Skilled</i>
<i>Welding</i>	5	1 – 6 Tahun	<i>Skilled</i>
<i>Assembly</i>	5	1 – 6 Tahun	<i>Skilled</i>
<i>Finishing</i>	3	8 Bulan – 7 Tahun	<i>Skilled</i>

4.1.2 Analisis Keluhan Pekerja

Berikut merupakan pengumpulan data berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi terhadap kondisi area kerja produksi pada CV. Tunas Karya dan hasil wawancara yang dilakukan kepada para pekerja pada area kerja produksi.

a. Hasil observasi

Berikut merupakan dokumentasi kondisi awal area kerja produksi sebelum dilakukannya *redesign*. Dari hasil observasi dan dokumentasi pada area kerja awal ini akan diidentifikasi ketidakteraturan yang menimbulkan keluhan pada para pekerja setelah melakukan aktivitas kerja pada area kerja.



Gambar 4. 1 Area penyimpanan



Gambar 4. 2 *Workstation Cutting*



Gambar 4. 3 *Workstation Assembly*



Gambar 4. 4 *Workstation Bending*



Gambar 4. 5 *Workstation Welding*



Gambar 4. 6 *Workstation Finishing*

b. Hasil wawancara (*Voice of Customer*) terhadap area kerja Awal

Data *Voice of Customer* dianalisis menggunakan proses pengelompokan berdasarkan kesamaan isu, kemudian dirumuskan menjadi kebutuhan utama pekerja. terhadap area kerja produksi awal di CV. Tunas Karya. Berikut ini persentase keluhan para pekerja yang telah dirangkum pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil *Voice of Customer*

No	Keluhan Pekerja	Persentase
1	Kebersihan pada keseluruhan area kerja kurang terjaga akibat penimbunan sisa aktivitas produksi yang tidak segera dibersihkan.	100% (20)
2	Ketidakteraturan penempatan alat kerja, material baku, dan komponen pada lantai produksi tanpa lokasi tetap yang jelas.	100% (20)
3	Waktu pencarian alat kerja dan komponen menjadi lebih lama karena tidak tersedianya sistem penyimpanan yang terstruktur dan mudah diakses.	80% (16)
4	Ketidaknyamanan saat bekerja di area produksi disebabkan oleh banyaknya sisa material tajam yang tidak tertata dengan baik dan bertebaran di sekitar area kerja.	65% (13)
5	Risiko cedera fisik akibat benturan dengan sisa material maupun alat kerja yang diletakkan sembarangan di area produksi.	55% (11)
6	Keterbatasan ruang gerak pekerja dalam melakukan aktivitas produksi karena lantai kerja yang dipenuhi material sisa, alat kerja dan perkabelan listrik yang tidak tertata dengan baik.	40% (8)

4.2 Redesign Area Kerja Produksi

Pengembangan konsep *redesign* area kerja produksi pada CV. Tunas Karya menggunakan metode 5W+1H berdasarkan data *Voice of Customer* (VOC) sebagai alat bantu analisis untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada area kerja eksisting dan merumuskan konsep *redesign* area kerja.

4.2.1 Identifikasi kebutuhan pengguna

Berdasarkan data keluhan pekerja kemudian ditransformasikan menjadi kebutuhan pengguna sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.3. Kebutuhan tersebut menjadi dasar dalam perancangan perbaikan area kerja.

Tabel 4. 3 Hasil Interpretasi Kebutuhan Pekerja

No	Kebutuhan Pekerja
1	Penerapan standar kebersihan rutin dan berkelanjutan di seluruh area produksi.
2	Sistem penataan terstruktur dengan lokasi tetap untuk semua alat, material, dan komponen.
3	Sistem penyimpanan terstruktur dengan labeling dan pengelompokan berdasarkan frekuensi penggunaan.
4	Pengelolaan sisa material secara sistematis melalui pemilahan dan pembersihan rutin.
5	Penempatan material dan alat yang aman, tidak mengganggu jalur pergerakan pekerja.
6	Ruang gerak memadai dengan lantai bebas material sisa, alat berserakan, dan kabel tidak tertata.

4.2.2 Identifikasi Permasalahan dan Usulan Perbaikan Berbasis 5W+1H dan 5S

Berikut merupakan identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada masing masing *workstation* atau area kerja, serta desain perbaikan yang diusulkan.

a. *Workstation Cutting*

Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi pada *workstation cutting*.

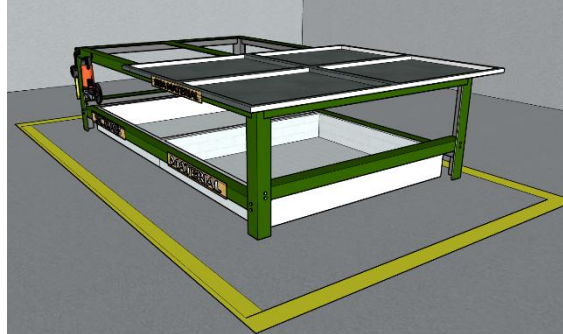
Gambar 4. 7 *Workstation Cutting*

Berikut adalah identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada *workstation cutting*.

Tabel 4. 4 5W+1H Pada *Workstation Cutting*

Aspek	Uraian
What	Menciptakan area <i>cutting</i> yang bersih, teratur, dan aman sesuai kebutuhan pekerja. Target estimasi <i>error rate</i> kurang dari 6 kali/siklus dan <i>task time</i> kurang dari 9 menit.
Why	Ketidakteraturan area <i>cutting</i> disebabkan tidak adanya sistem penyimpanan terstandarisasi dan tidak adanya pemisahan <i>raw material</i> , <i>WIP</i> , dan <i>scrap</i> , sehingga alat dan material diletakkan secara acak. Hal ini didukung oleh 100% keluhan area tidak teratur dan 80% kesulitan mencari alat (Tabel 4.3). Dampaknya <i>error rate</i> mencapai 6 kali/siklus dan <i>task time</i> 9 menit 46 detik.
Where	Di sekitar meja potong dan lantai sekitar <i>workstation</i> .
When	Setiap siklus pemotongan.
Who	4 operator <i>cutting</i> dengan tingkat keahlian <i>skilled</i> dan pengalaman 2 sampai 8 tahun.
How	<p>Perbaikan dilakukan dengan penerapan 5S:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seiri: Pemisahan material menjadi <i>raw material</i>, <i>WIP</i>, dan <i>scrap</i> untuk menghilangkan penumpukan dan mengurangi <i>inventory waste</i>. • Seiton: Penyediaan <i>bracket</i> penyangga alat pada sisi meja untuk memastikan prinsip <i>a place for everything and everything in its place</i> sehingga mengurangi waktu pencarian • Seiso: Bersihkan serpihan & lantai area simpan untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan. • Seiketsu: Penerapan marking area menggunakan orange tape untuk memperjelas batas kerja dan lokasi penyimpanan • Shitsuke: Pemasangan poster 5S dan K3 sebagai kontrol perilaku untuk menjaga konsistensi

Berikut merupakan hasil redesign pada workstation assembly dalam bentuk desain 3D dan yang terlampir merupakan gambar 2D.



Gambar 4. 8 Isometric View Redesign Workstation Cutting



Gambar 4. 9 Front View Redesign Workstation Cutting



Gambar 4. 10 Poster K3



Gambar 4. 11 Poster 5S

b. Workstation Bending

Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi pada *workstation bending*.



Gambar 4. 12 Workstation Bending



Gambar 4. 13 Alat Bending

Berikut adalah identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada *workstation bending*.

Tabel 4. 5 5W+1H Pada *Workstation Bending*

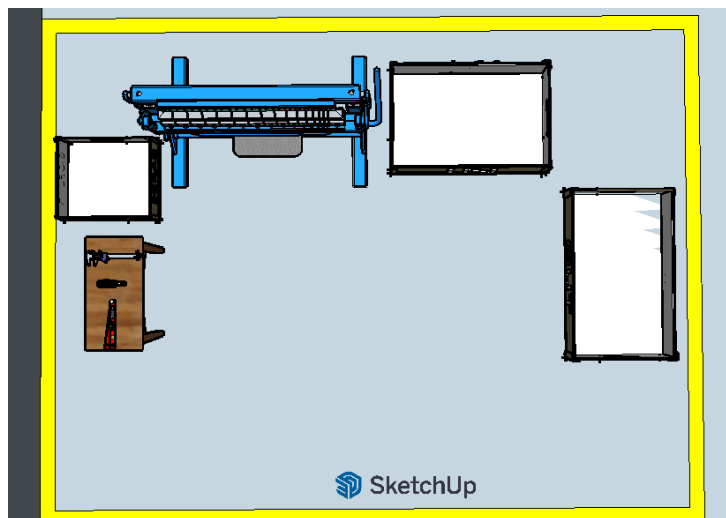
Aspek	Uraian
What	Menciptakan area bending dengan aliran material terpisah, alat ukur pada tempat khusus, serta lantai bersih dan aman sesuai kebutuhan pekerja. Target <i>error rate</i> kurang dari 4 kali/siklus, dan <i>task time</i> kurang dari 6 menit.
Why	Permasalahan pada area <i>bending</i> disebabkan tidak adanya pemisahan aliran material <i>input</i> dan <i>output</i> serta tidak tersedianya tempat tetap untuk alat ukur, sehingga material tercampur dan alat sering dicari ulang. Hal ini didukung oleh 100% keluhan area tidak teratur dan 80% kesulitan mencari alat (Tabel 4.3). Dampaknya <i>error rate</i> mencapai 4 kali/siklus dan <i>task time</i> 6 menit 28 detik.
Where	Sekitar area kerja <i>bending</i>
When	Saat mengambil material yang akan dibending, proses bending dan alat ukur saat akan mengukur hasil tekukan.
Who	3 operator bending dengan tingkat keahlian <i>skilled</i> dan pengalaman 6 sampai 7 tahun.
How	<p>Perbaikan dilakukan melalui 5S:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Seiri</i>: Memisahkan material sebelum dan sesudah proses bending untuk menghindari kesalahan aliran proses • <i>Seiton</i>: Penyediaan tempat khusus alat ukur pada mesin bending dan atur posisi material berdasarkan urutan proses untuk mempercepat akses untuk mengurangi <i>motion waste</i> • <i>Seiso</i>: Membersihkan ceceran minyak atau oli di sekitar alat bending secara berkala agar lantai tidak licin. • <i>Seiketsu</i>: Standarisasi zona material masuk dan keluar menggunakan <i>marking area</i>

-
- *Shitsuke*: Memasang poster terkait prinsip 5S dan K3 yang ditujukan kepada para pekerja
-

Berikut merupakan hasil *redesign* pada *workstation assembly* dalam bentuk desain 3D dan yang terlampir merupakan gambar 2D.



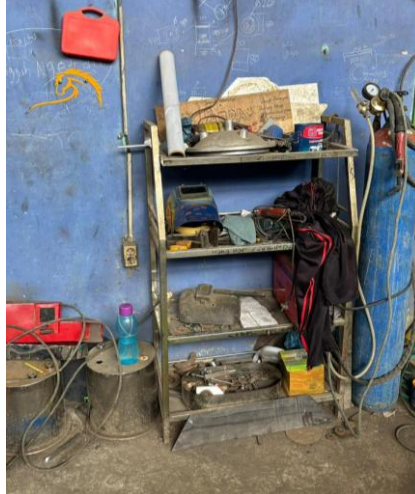
Gambar 4. 14 *Isometric View Redesign Workstation Bending*



Gambar 4. 15 *Top View Redesign Workstation Bending*

c. *Workstation Welding*

Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi pada *workstation welding*.



Gambar 4. 16 *Workstation Welding*

Berikut adalah identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada *workstation welding*.

Tabel 4. 6 5W+1H Pada *Workstation Welding*

Aspek	Uraian
What	Menciptakan area <i>welding</i> yang aman, kabel tertata rapi, alat pada tempat tetap, dan sisa slag dikelola langsung – menjawab kebutuhan ruang gerak dan keselamatan. Target <i>error rate</i> kurang dari 7 kali/siklus, dan <i>task time</i> kurang dari 18 menit.
Why	Ketidakteraturan area <i>welding</i> disebabkan tidak adanya sistem penataan kabel dan penyimpanan alat, sehingga kabel dan alat berserakan di lantai serta tidak ada pembersihan rutin slag. Hal ini didukung oleh 100% keluhan area tidak teratur dan 65% merasa tidak nyaman (Tabel 4.3). Dampaknya <i>error rate</i> mencapai 7 kali/siklus dan <i>task time</i> 18 menit 15 detik.
Where	Area sekitar mesin las
When	Selama proses pengelasan berlangsung
Who	5 operator <i>welding</i> dengan tingkat keahlian <i>skilled</i> dan pengalaman 1 sampai 6 tahun.

Perbaikan dilakukan dengan 5S:

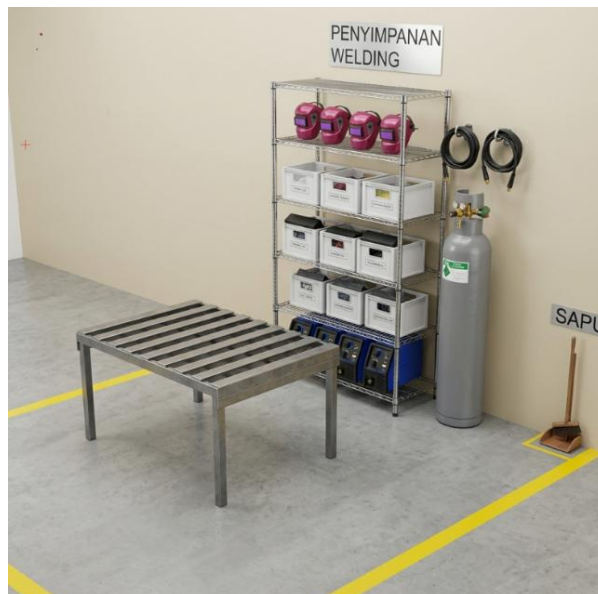
- *Seiri*: Pisahkan alat las yang digunakan dan tidak digunakan serta pisahkan elektroda baru dan sisa untuk menghindari penumpukan dan kebingungan penggunaan.

- *Seiton*: Gunakan kait atau hook atau hanger kabel dan sediakan tempat alat las agar tidak berserakan di lantai, sehingga ruang gerak lebih lega dan waktu pencarian berkurang.

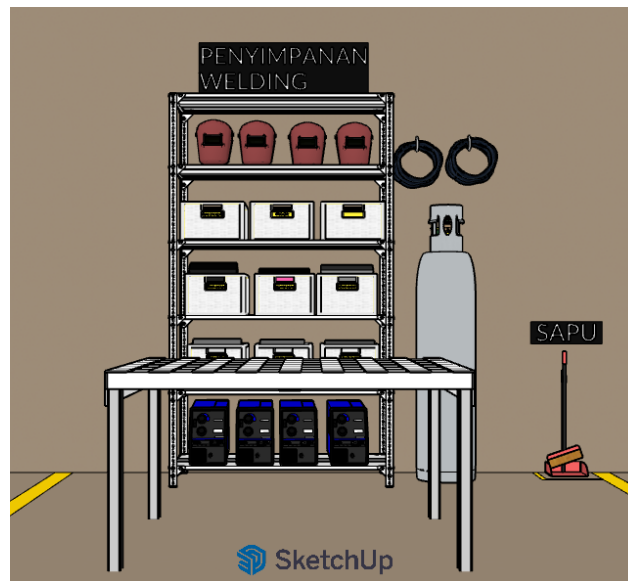
How

- *Seiso*: Bersihkan area dari sisa slag, percikan las, dan material kecil untuk menghindari gangguan kerja dan risiko cedera.
 - *Seiketsu*: Terapkan marking jalur kerja dan area alat untuk menjaga posisi kabel dan alat tetap teratur.
 - *Shitsuke*: Memasang poster pengingat untuk menjaga dan merawat area kerja dengan prinsip 5S.
-

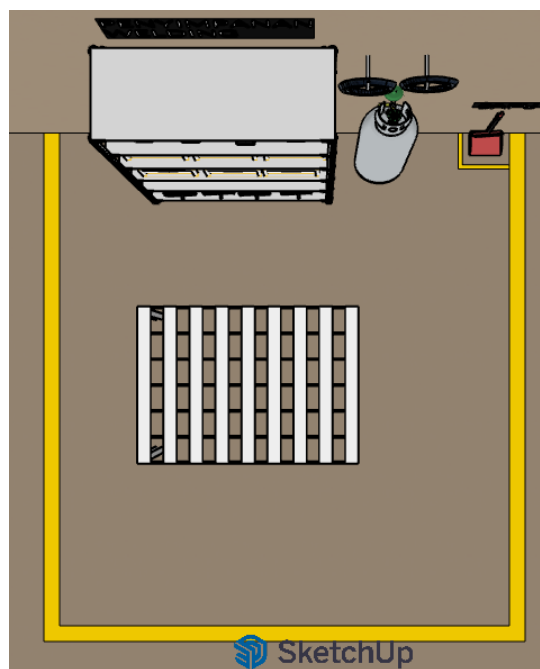
Berikut merupakan hasil *redesign* pada *workstation welding* dalam bentuk desain 3D dan yang terlampir merupakan gambar 2D.



Gambar 4. 17 *Isometric View Redesign Workstation Welding*



Gambar 4. 18 *Front View Redesign Workstation Welding*



Gambar 4. 19 *Top View Redesign Workstation Welding*

d. *Workstation Assembly*

Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi pada *workstation assembly*.



Gambar 4. 20 *Workstation Assembly*

Berikut adalah identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada *workstation assembly*.

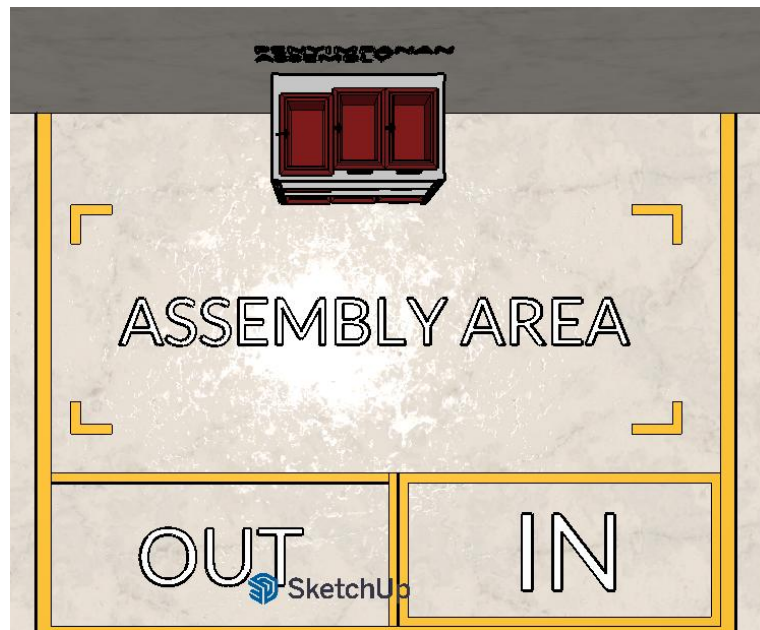
Tabel 4. 7 5W+1H Pada *Workstation Assembly*

Aspek	Uraian
What	Menciptakan area <i>assembly</i> dengan komponen terpisah per jenis dalam wadah berlabel, disusun berdasarkan urutan perakitan, menjawab kebutuhan penyimpanan terstruktur dan pengelompokan frekuensi penggunaan. Target <i>error rate</i> < 5 kali/siklus, <i>task time</i> < 24 menit.
Why	Permasalahan pada area <i>assembly</i> disebabkan tidak adanya pengelompokan komponen berdasarkan jenis dan urutan perakitan, sehingga komponen tercampur dan operator melakukan pencarian ulang. Hal ini didukung oleh 100% keluhan area tidak teratur dan 80% kesulitan mencari komponen (Tabel 4.3). Dampaknya <i>error rate</i> mencapai 5 kali/siklus dan <i>task time</i> 24 menit 49 detik.
Where	Area kerja <i>assembly</i>
When	Saat proses perakitan berlangsung

Who	5 operator assembly dengan tingkat keahlian skilled dan pengalaman 1 sampai 6 tahun.
How	<p>Perbaikan dilakukan melalui 5S:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seiri: Pisahkan komponen berdasarkan jenis seperti baut, mur, ring, dan komponen assembly dan juga ukuran untuk menghindari pencampuran yang menyebabkan kesalahan pengambilan. • Seiton: Gunakan wadah terpisah dan terstruktur serta susun berdasarkan urutan proses perakitan (<i>sequence-based layout</i>) agar komponen mudah dijangkau dan mempercepat alur kerja. • Seiso: Bersihkan area dari komponen tercecer dan kotoran untuk menjaga kelancaran proses dan kenyamanan kerja. • Seiketsu: Terapkan label pada setiap wadah komponen dan marking area penyimpanan untuk menjaga konsistensi dan memudahkan identifikasi. • Shitsuke: Memasang poster terkait prinsip 5S guna untuk membangun kebiasaan dan budaya kerja yang dapat memperbaiki keadaan area kerja. <p>Berikut merupakan hasil <i>redesign</i> pada <i>workstation assembly</i> dalam bentuk desain 3D dan yang terlampir merupakan gambar 2D.</p>



Gambar 4. 21 Isometric View Redesign Workstation Assembly



Gambar 4. 22 Top View Redesign Workstation Assembly



Gambar 4. 23 Front View Redesign Workstation Assembly

e. *Workstation Finishing*

Berikut merupakan dokumentasi hasil observasi pada *workstation finishing*.



Gambar 4. 24 *Workstation Finishing*

Berikut adalah identifikasi permasalahan dan usulan perbaikan berbasis 5W+1H dan 5S pada *workstation finishing*.

Tabel 4. 8 5W+1H Pada *Workstation Finishing*

Aspek	Uraian
What	Menciptakan area <i>finishing</i> yang bersih, alat pada rak khusus, debu atau serpihan dibersihkan segera, menjawab kebutuhan kebersihan rutin dan pengelolaan sisa material. Target <i>error rate</i> kurang dari 2 kali/siklus, dan <i>task time</i> kurang dari 7 menit.
Why	Kondisi area <i>finishing</i> yang tidak bersih disebabkan tidak adanya standar pembersihan rutin dan tidak tersedianya tempat penyimpanan alat, sehingga debu dan alat berserakan di area kerja. Hal ini didukung oleh 100% keluhan area tidak bersih dan 65% merasa tidak nyaman (Tabel 4.3). Dampaknya <i>error rate</i> mencapai 3 kali/siklus dan <i>task time</i> 7 menit 36 detik.
Where	Area <i>finishing</i>
When	Setelah proses pengamplasan atau pengecatan selesai.
Who	3 operator <i>finishing</i> dengan tingkat keahlian <i>skilled</i> dan pengalaman 8 bulan sampai 7 tahun.
How	Perbaikan dilakukan dengan 5S:

-
- Seiri: Pisahkan alat finishing dan material yang digunakan dengan yang tidak diperlukan untuk menghindari penumpukan di area kerja.
 - Seiton: Sediakan tempat khusus alat finishing (rak/gantungan) agar tidak berserakan dan mudah dijangkau saat digunakan.
 - Seiso: Lakukan pembersihan rutin terhadap debu, serpihan, dan sisa material setelah proses kerja untuk menjaga kebersihan dan kualitas hasil finishing.
 - Seiketsu: Terapkan standar kebersihan dan marking area kerja untuk menjaga kondisi tetap bersih dan teratur.
 - Shitsuke: Memasang poster kecil berisi pengingat terkait K3 dan juga prinsip 5S.
-

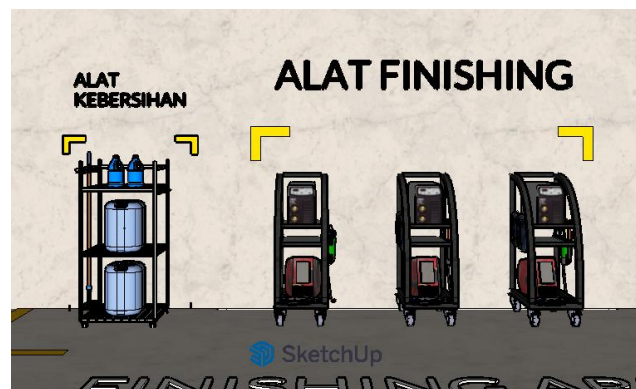
Berikut merupakan hasil redesign pada *workstation finishing* dalam bentuk desain 3D dan yang terlampir merupakan gambar 2D.



Gambar 4. 25 Isometric View Redesign Workstation Finishing



Gambar 4. 26 Top View Redesign Workstation Finishing



Gambar 4. 27 Front View Redesign Workstation Finishing

4.3 Uji Perbandingan Area Kerja

4.3.1 Usability testing pada area kerja awal

Pengujian *usability* pada kondisi awal area kerja produksi di CV. Tunas Karya mengacu pada tiga parameter berdasarkan standar ISO 9241-11, yaitu efektivitas (*error rate*), efisiensi (*task time*), dan kepuasan (skor SUS). Pengukuran efektivitas dan efisiensi dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas pekerja dalam menyelesaikan satu siklus kerja. Pengukuran kepuasan dilakukan menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Data hasil pengukuran disajikan pada tabel berikut.

a. Efektivitas (*Error*)

Berikut merupakan rekapitulasi data efektivitas (*error rate*) setiap workstation pada kondisi awal, yang mencakup total *error*, rata-rata *error* per *workstation*, serta rata-rata *error* seluruh *workstation* dalam satu siklus kerja. Rekapitulasi data *error* atau kesalahan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 rekapitulasi data rata-rata efektivitas setiap *workstation*.

Hasil Uji	<i>Cutting</i>	<i>Bending</i> <i>/Forming</i>	<i>Welding</i>	<i>Assembly</i>	<i>Finishing</i>
Total <i>Error</i>	25	12	27	19	9
Rata - rata <i>error</i>	6	4	7	5	3
Rata – rata <i>error</i> pada area kerja			5		

b. Efisiensi (*Task Time*)

Berikut merupakan rekapitulasi data efisiensi (*task time*) setiap *workstation* pada kondisi awal, yang mencakup total waktu penyelesaian tugas dan rata-rata waktu per *workstation* dalam satu siklus kerja. Rekapitulasi data *task time* pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi data rata-rata efisiensi

<i>Workstation</i>	<i>Cutting</i>	<i>Bending</i> <i>/Forming</i>	<i>Welding</i>	<i>Assembly</i>	<i>Finishing</i>
Total <i>task time</i>	00:38:27	00:19:24	01:30:37	02:03:27	00:22:09
Rata - rata <i>task time</i>	00:09:46	00:06:28	00:18:15	00:24:49	00:07:36

c. *Satisfaction* (kepuasan)

Berikut merupakan rekapitulasi rata-rata nilai setiap indikator kuesioner *System Usability Scale* (SUS) pada kondisi awal, yang mencerminkan persepsi pekerja terhadap area kerja eksisting berdasarkan sepuluh pernyataan yang telah disesuaikan pada objek penelitian. Hasil rekapitulasi rata – rata pada indikator SUS tertera pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Rata – Rata Pada Indikator SUS

Kode	Indikator	<i>Average</i>
R1	Tingkat keinginan pengguna untuk menggunakan area kerja secara berkelanjutan.	3,2
R2	Tingkat kerumitan tata letak atau sistem kerja yang dirasakan pengguna.	2,8
R3	Tingkat kemudahan area kerja digunakan dalam melakukan tugas produksi.	3,4
R4	Kemampuan pengguna bekerja tanpa bantuan orang lain.	2,7
R5	Keterhubungan antara mesin, alat, dan material dalam mendukung alur kerja.	3
R6	Tingkat keseragaman dan keteraturan dalam penataan area kerja.	2,65
R7	Seberapa cepat pengguna dapat memahami cara bekerja di area tersebut.	3,55
R8	Tingkat kebingungan atau kekakuan dalam menggunakan area kerja.	2,6
R9	Tingkat keyakinan pekerja saat menjalankan tugas di area kerja.	3,05
R10	seberapa banyak pengetahuan awal yang diperlukan sebelum bekerja secara efektif.	2,55

Selanjutnya, skor SUS setiap responden dihitung berdasarkan formula standar. Rekapitulasi skor SUS pada kondisi awal disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Data Skor SUS

No	Responden	Skor SUS
1	Responden 1	60
2	Responden 2	57,5

No	Responden	Skor SUS
3	Responden 3	55
4	Responden 4	42,5
5	Responden 5	70
6	Responden 6	50
7	Responden 7	67,5
8	Responden 8	55
9	Responden 9	40
10	Responden 10	72,5
11	Responden 11	50
12	Responden 12	67,5
13	Responden 13	52,5
14	Responden 14	40
15	Responden 15	72,5
16	Responden 16	50
17	Responden 17	67,5
18	Responden 18	60
19	Responden 19	40
20	Responden 20	75
<i>Average Skor SUS</i>		57.25

4.3.2 Pengukuran Usabilitas Pasca *Redesign*

Pengukuran *usability* pada desain usulan dilakukan dengan pendekatan simulasi berbasis persepsi. Responden diberikan penjelasan mengenai perubahan desain berdasarkan prinsip 5S serta ditunjukkan visualisasi desain usulan dalam bentuk gambar 2D/3D. Selanjutnya, responden diminta memberikan estimasi *error rate* dan *task time*, serta mengisi kuesioner SUS berdasarkan pemahaman terhadap desain yang disimulasikan. Data hasil estimasi disajikan pada tabel berikut.

a. Pengukuran Efektivitas

Pengukuran efektivitas pada desain usulan dilakukan dengan meminta responden mengestimasi jumlah kesalahan (*error rate*) yang akan terjadi dalam satu siklus kerja seandainya desain usulan diterapkan. Rekapitulasi data estimasi *error rate* pada desain usulan disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Rekapitulasi Estimasi Efektivitas pada Desain Usulan

Hasil Uji	<i>Cutting</i>	<i>Bending</i> <i>/Forming</i>	<i>Welding</i>	<i>Assembly</i>	<i>Finishing</i>
Total <i>Error</i>	12	9	16	16	6
Rata - rata <i>error</i>	3	3	4	4	2
Persentase penurunan Rata – rata <i>error</i>	50%	25%	42,86%	20%	33,33%
Rata – rata <i>error</i> pada area kerja	3				
Persentase Rata – rata <i>error</i> pada area kerja	40%				

b. Pengukuran efisiensi

Pengukuran efisiensi pada desain usulan dilakukan dengan meminta responden mengestimasi waktu penyelesaian tugas (*task time*) dalam satu siklus kerja seandainya desain usulan diterapkan. Rekapitulasi data estimasi *task time* pada desain usulan disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Rekapitulasi Estimasi Efisiensi pada Desain Usulan

<i>Workstation</i>	<i>Cutting</i>	<i>Bending /Forming</i>	<i>Welding</i>	<i>Assembly</i>	<i>Finishing</i>
Total <i>task time</i>	00:28:00	00:15:00	01:20:00	01:40:00	00:21:00
Rata - rata <i>task time</i>	00:07:00	00:05:00	00:15:00	00:20:00	00:06:00
Persentase penurunan Rata - rata <i>task time</i>	26,00%	20,38%	17,36%	18,34%	18,48%

c. Pengukuran Kepuasan

Pengukuran kepuasan pada desain usulan dilakukan menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang sama seperti pada kondisi awal, namun responden diminta menjawab berdasarkan persepsi mereka terhadap desain usulan. Berikut rekapitulasi rata-rata indikator SUS dan skor SUS yang diperoleh.

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Rata – Rata Pada Indikator SUS

Kode	Indikator	Average
R1	Tingkat keinginan pengguna untuk menggunakan area kerja secara berkelanjutan.	4,55
R2	Tingkat kerumitan tata letak atau sistem kerja yang dirasakan pengguna.	1,75
R3	Tingkat kemudahan area kerja digunakan dalam melakukan tugas produksi.	4,4
R4	Kemampuan pengguna bekerja tanpa bantuan orang lain.	1,9
R5	Keterhubungan antara mesin, alat, dan material dalam mendukung alur kerja.	4,55
R6	Tingkat keseragaman dan keteraturan dalam penataan area kerja.	1,85

Kode	Indikator	Average
R7	Seberapa cepat pengguna dapat memahami cara bekerja di area tersebut.	4,45
R8	Tingkat kebingungan atau kekakuan dalam menggunakan area kerja.	1,95
R9	Tingkat keyakinan pekerja saat menjalankan tugas di area kerja.	4,55
R10	Seberapa banyak pengetahuan awal yang diperlukan sebelum bekerja secara efektif.	2

Rekapitulasi skor SUS setiap responden pada desain usulan disajikan pada Tabel

4.16

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Data Skor Sus Pada Area Kerja Setelah *Redesign*

No	Responden	Skor SUS
1	Responden 1	75
2	Responden 2	82,5
3	Responden 3	77,5
4	Responden 4	90
5	Responden 5	72,5
6	Responden 6	87,5
7	Responden 7	95
8	Responden 8	82,5
9	Responden 9	75
10	Responden 10	87,5
11	Responden 11	50
12	Responden 12	92,5
13	Responden 13	100
14	Responden 14	75

No	Responden	Skor SUS
15	Responden 15	87,5
16	Responden 16	75
17	Responden 17	100
18	Responden 18	82,5
19	Responden 19	75
20	Responden 20	90
Average Skor SUS		82,625
Persentase kenaikan rata-rata skor SUS		44,32%

4.3.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran *usability* pada kondisi awal dan desain usulan berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan pada tiga parameter: efektivitas (*error rate*), efisiensi (*task time*), dan kepuasan (skor SUS). Berikut hipotesis yang digunakan:

- H0: Data berdistribusi normal.
- H1: Data tidak berdistribusi normal.

Keputusan: jika nilai Sig. (*Shapiro-Wilk*) > 0,05 maka H0 diterima (data berdistribusi normal); jika $\leq 0,05$ maka H0 ditolak. Pengujian dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics*. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Hasil Uji Normalitas

Parameter	Kondisi	Sig. (<i>Shapiro-Wilk</i>)	Keterangan
Efektivitas (<i>error rate</i>)	Pra <i>Redesign</i>	0.967	Normal
Efektivitas (<i>error rate</i>)	Pasca <i>Redesign</i>	0.314	Normal
Efisiensi (<i>task time</i>)	Pra <i>Redesign</i>	0.276	Normal
Efisiensi (<i>task time</i>)	Pasca <i>Redesign</i>	0.198	Normal
Kepuasan (skor SUS)	Pra <i>Redesign</i>	0.857	Normal
Kepuasan (skor SUS)	Pasca <i>Redesign</i>	0.656	Normal

4.3.4 Uji Paired T Test

Uji *paired t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kondisi pra redesign dan desain usulan pada parameter efektivitas (*error rate*), efisiensi (*task time*), dan kepuasan (skor SUS). Pengujian dilakukan menggunakan uji satu arah (*one-tailed*) karena hipotesis penelitian telah menetapkan arah perbaikan, yaitu penurunan *error rate* dan *task time* serta peningkatan kepuasan setelah *redesign*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

A. Efektivitas (*Error Rate*):

- $H_0: \mu_{redesign} \geq \mu_{awal}$, *redesign* tidak menurunkan tingkat *error rate*.
- $H_1: \mu_{redesign} < \mu_{awal}$, *redesign* menurunkan tingkat *error rate*.

B. Efisiensi (*Task Time*):

- $H_0: \mu_{redesign} \geq \mu_{awal}$, *redesign* tidak menurunkan *task time*.
- $H_1: \mu_{redesign} < \mu_{awal}$, *redesign* menurunkan *task time*.

C. Kepuasan (Skor SUS):

- $H_0: \mu_{redesign} \leq \mu_{awal}$, *redesign* tidak meningkatkan kepuasan pekerja
- $H_1: \mu_{redesign} > \mu_{awal}$, *redesign* meningkatkan kepuasan pekerja

Nilai signifikansi satu arah (Sig. 1-tailed) diperoleh dengan membagi nilai Sig. (2-tailed) dari output IBM SPSS Statistics dengan 2, dengan ketentuan bahwa arah perbedaan yang dihasilkan sesuai dengan hipotesis penelitian. Penggunaan uji satu arah dalam penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa desain usulan hanya diharapkan memberikan perbaikan kinerja dibandingkan kondisi awal. Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig. (1-tailed) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
- Jika nilai Sig. (1-tailed) $> 0,05$ maka H_0 gagal ditolak

Berikut merupakan hasil uji *paired t test* pada ketiga parameter yang tertera pada Tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Hasil Uji *Paired T Test*

Parameter	Kondisi	Mean (μ)	Sig. (2- tailed)	Sig. (1- tailed)	Keterangan
Efektivitas	Area kerja awal	5	0.021	0.0105	Signifikan (H0 ditolak)
	<i>Redesign</i>	3.2			
Efisiensi	Area kerja awal	13.15	0.013	0.0065	Signifikan (H0 ditolak)
	<i>Redesign</i>	10.6			
Kepuasan	Area kerja awal	57.25	0.001	0.0005	Signifikan (H0 ditolak)
	<i>Redesign</i>	82.63			

Berikut merupakan ringkasan perbandingan data *usability* antara kondisi awal dan *redesign* area kerja berdasarkan 5W+1H dan 5S yang diuji dengan memvisualisasi dan mensimulasikan gambar 2D/3D *redesign* yang sudah dikembangkan pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Perbandingan Data *Usability*

Parameter		Kondisi awal	<i>Redesign</i>	Selisih	Perubahan (%)
Efektivitas	Rata-rata				
	<i>Error Rate</i> pada area kerja	5	3	2	-40%
Efisiensi	<i>Task Time Cutting</i>	9.46	7.00	-2.46	-26,00%
	<i>Task Time Bending</i>	6.28	5.00	-1.28	-20,38%
	<i>Task Time Welding</i>	18.15	15.00	-3.15	-17,36%

Parameter		Kondisi awal	<i>Redesign</i>	Selisih	Perubahan (%)
	<i>Task Time Assembly</i>	24.49	20.00	-4.49	-18,34%
	<i>Task Time Finishing</i>	7.36	6.00	-1.36	-18,48%
	Rata-rata skor <i>System Usability Scale</i> pada area kerja				
Kepuasan		57,25	82,63	+25,28	+44,32%

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kebutuhan Pekerja terhadap Area Produksi

Berdasarkan hasil *Voice of Customer* (Tabel 4.3), kebutuhan pekerja diidentifikasi sebagai hasil interpretasi terhadap keluhan pada kondisi aktual area produksi. Keluhan tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan kebutuhan sistem kerja yang mendasarinya.

1. Kebutuhan terhadap kebersihan area kerja. Kondisi area kerja yang tidak terjaga kebersihannya menyebabkan lingkungan kerja menjadi tidak nyaman dan berpotensi mengganggu konsentrasi pekerja. Kondisi ini menunjukkan tidak adanya sistem kebersihan yang terstandarisasi, yang berdampak pada penumpukan sisa material produksi, khususnya material tajam, meningkatkan risiko cedera serta memaksa pekerja melakukan aktivitas tambahan berupa pencarian alat saat memulai pekerjaan utama. Aktivitas ini termasuk dalam kategori *non-value added activity* yang menurunkan efisiensi kerja.

Selain itu, lingkungan kerja yang kotor juga dapat menurunkan motivasi dan keterlibatan pekerja dalam proses produksi. Hal ini sejalan dengan temuan (Armansyah, 2024), yang menyatakan bahwa kondisi lingkungan kerja yang tidak bersih berpengaruh terhadap penurunan kesejahteraan dan performa pekerja. Oleh karena itu, pekerja membutuhkan sistem kebersihan yang terstandarisasi dan berkelanjutan untuk mendukung kelancaran aktivitas kerja.

2. Kebutuhan terhadap sistem penataan yang terstruktur. Ketidakteraturan dalam penempatan alat dan material menyebabkan pekerja harus melakukan aktivitas pencarian secara berulang, yang secara langsung meningkatkan waktu kerja dan potensi kesalahan dalam pengambilan alat.

Dari perspektif operasional, aktivitas pencarian ini termasuk dalam *motion waste* yang mengurangi efisiensi proses kerja. Kondisi ini juga berdampak pada meningkatnya waktu siklus kerja dan menurunnya produktivitas. Hal ini didukung oleh (Putri, Darmawan, & Pratama, 2025), yang menyatakan bahwa aktivitas

pencarian alat dapat menyumbang 10–15% dari total waktu kerja. Selain itu, (Derlini & Siagian, 2025) menunjukkan bahwa ketidakefisienan tata letak dapat menyebabkan kehilangan waktu kerja hingga 30%. Dengan demikian, pekerja membutuhkan sistem penataan yang terstruktur dengan lokasi tetap untuk setiap alat dan material guna mengurangi aktivitas pencarian serta meningkatkan efisiensi dan akurasi kerja.

3. Kebutuhan sistem penyimpanan dengan labeling. Ketiadaan sistem visual seperti labeling dan pengelompokan menyebabkan pekerja mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi alat dan material secara cepat dan tepat. Berbeda dengan kebutuhan penataan fisik, kebutuhan ini berfokus pada aspek visualisasi informasi. Kondisi ini meningkatkan beban kognitif karena pekerja harus mengandalkan ingatan dalam proses pengambilan keputusan, yang pada akhirnya meningkatkan potensi kesalahan.

Dari sisi *usability*, tidak adanya petunjuk visual yang jelas menyebabkan sistem kerja menjadi sulit dipahami dan digunakan secara konsisten oleh pekerja. Hal ini berdampak pada meningkatnya kebingungan serta menurunnya tingkat kepercayaan pekerja terhadap sistem kerja yang ada. Temuan ini sejalan dengan (Lestari, Handoko, & Soemanto, 2021), yang menyatakan bahwa penggunaan sistem visual dapat meningkatkan efektivitas kerja.

Oleh karena itu, pekerja membutuhkan sistem visual yang jelas, konsisten, dan mudah dipahami untuk mendukung proses identifikasi serta mengurangi potensi kesalahan dalam bekerja.

4. Kebutuhan terhadap pengelolaan sisa material yang berkaitan dengan aliran dan pengendalian material sisa dalam proses kerja. Sisa material produksi yang tidak dikelola dengan baik menyebabkan gangguan pada area kerja, baik dari aspek keselamatan maupun kualitas kerja. Material yang berserakan dapat menghambat pergerakan pekerja, meningkatkan risiko cedera, serta mengganggu proses produksi.

Selain itu, keberadaan material berbahaya di area kerja dapat menyebabkan ketidaknyamanan serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan dalam jangka panjang. Hal ini didukung oleh (Candrianto, 2021) yang menyatakan bahwa keberadaan material berbahaya di lingkungan kerja merupakan salah satu faktor utama penyebab keluhan kenyamanan pekerja.

Dengan demikian, diperlukan sistem pengelolaan sisa material yang terintegrasi dalam alur kerja untuk menjaga kebersihan, keamanan, serta kelancaran proses produksi.

5. Kebutuhan terhadap keamanan penempatan alat dan material yang berkaitan dengan standar penempatan alat dalam kondisi operasional. Penempatan alat dan material yang tidak mempertimbangkan aspek keamanan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja, seperti benturan, tersandung, maupun terkena dampak dari proses produksi. Kondisi ini menunjukkan tidak adanya standar penempatan yang jelas, sehingga setiap pekerja berpotensi menata area kerja secara berbeda-beda.

Ketidakkonsistenan ini menciptakan lingkungan kerja yang tidak aman dan sulit diprediksi, yang pada akhirnya meningkatkan potensi risiko kerja. Prinsip *a place for everything and everything in its place* merupakan pendekatan dasar dalam menciptakan sistem kerja yang aman dan terstruktur (Rhamdani, Astari, & Fauzi, 2023).

Oleh karena itu, pekerja membutuhkan sistem penempatan yang tidak hanya terstruktur, tetapi juga mempertimbangkan aspek keselamatan kerja secara menyeluruh.

6. Kebutuhan terhadap ruang gerak yang memadai. Keterbatasan ruang gerak menyebabkan pekerja tidak dapat melakukan aktivitas kerja secara optimal, terutama pada proses yang membutuhkan mobilitas tinggi. Ruang kerja yang sempit meningkatkan risiko tabrakan, memperlambat alur kerja, serta membatasi fleksibilitas gerakan pekerja.

Dari perspektif ergonomi, kondisi ini dapat menyebabkan postur kerja yang tidak alami serta meningkatkan kelelahan fisik, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan performa kerja dan peningkatan potensi kesalahan. Hal ini sejalan dengan (Schraick, Sommer, Stampfer, Meixner, & Holzinger, 2024) yang menunjukkan bahwa tata letak yang tidak optimal dapat menurunkan tingkat *usability* dan kenyamanan pengguna.

Dengan demikian, pekerja membutuhkan ruang kerja yang memadai dan terorganisir untuk mendukung kelancaran aktivitas serta menjaga kenyamanan dan keselamatan kerja.

Keenam kebutuhan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama pada area produksi tidak hanya disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan kerja, tetapi juga oleh tidak adanya sistem kerja yang terstandarisasi dalam pengelolaan area produksi. Ketiadaan sistem ini berdampak pada munculnya berbagai *waste*, peningkatan risiko kesalahan, serta menurunnya kenyamanan dan keselamatan kerja.

Kebutuhan-kebutuhan tersebut kemudian menjadi dasar dalam perumusan solusi perancangan melalui pendekatan 5W+1H dan penerapan prinsip 5S pada masing-masing area kerja. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perancangan yang mampu mengintegrasikan aspek kebersihan, keteraturan, keamanan, dan kemudahan penggunaan, yang dalam penelitian ini diwujudkan melalui penerapan prinsip 5S sebagai dasar dalam perancangan redesign area kerja.

5.2 Analisis Perancangan *Redesign*

Perancangan *redesign* area kerja dilakukan berdasarkan kebutuhan pekerja pada Tabel 4.3 dengan menggunakan metode 5W+1H untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan prinsip 5S sebagai kerangka solusi atau usulan perbaikan *redesign*. Hasil identifikasi per *workstation* disajikan pada Tabel 4.4 hingga Tabel 4.8, dan visualisasi desain usulan pada Gambar 4.8 hingga Gambar 4.27. Berikut pembahasan perancangan pada setiap *workstation*.

- Berdasarkan Tabel 4.4, permasalahan utama pada *workstation cutting* adalah tidak adanya pemisahan material (*raw*, *work in process*, dan *scrap*) serta tidak tersedianya lokasi tetap untuk alat kerja di sekitar meja potong. Kondisi ini menyebabkan ketidakteraturan area kerja yang berdampak pada meningkatnya aktivitas pencarian alat dan material, serta potensi kesalahan dalam pengambilan. Penerapan prinsip 5S pada *workstation* ini difokuskan pada pengendalian aliran material dan penataan alat kerja sesuai fungsi dan frekuensi penggunaan. *Seiri* dilakukan dengan memisahkan material menjadi *raw material*, *work in process*, dan *scrap* untuk menghilangkan

penumpukan yang tidak diperlukan (*inventory waste*). *Seiton* diterapkan melalui penyediaan *bracket* gantung alat di sisi meja potong seperti pada Gambar 4.8 dan 4.9 agar setiap alat memiliki lokasi tetap dan berada dalam jangkauan operator, yang secara langsung mengurangi waktu pencarian dan pergerakan tidak bernilai tambah (*motion waste*). *Seiso* diwujudkan melalui penyediaan wadah *scrap* di bawah meja untuk mencegah penyebaran material sisa di area kerja. *Seiketsu* dilakukan dengan penerapan *marking area* menggunakan *orange tape* sebagai batas visual penyimpanan dan area kerja. *Shitsuke* diterapkan melalui pemasangan poster 5S dan K3 seperti pada Gambar 4.10 dan 4.11 sebagai upaya membangun disiplin dan konsistensi dalam menjaga kondisi area kerja. Desain ini mampu mengurangi aktivitas pencarian dan meningkatkan kejelasan aliran material, sehingga estimasi *error rate* dan *task time* mengalami penurunan (hasil kuantitatif dibahas pada 5.3). Hasil ini sejalan dengan temuan (Ojha, Kumar, & Singh, 2023) bahwa penataan berbasis klasifikasi material meningkatkan sistematis kerja dan efisiensi operasional.

- Berdasarkan Tabel 4.5, permasalahan utama pada *workstation bending* adalah tidak terpisahnya material *input* dan *output* serta tidak tersedianya tempat tetap untuk alat ukur. Kondisi ini menyebabkan gangguan pada aliran proses, meningkatkan aktivitas pencarian, serta berpotensi menimbulkan kesalahan dalam penggunaan material. Penerapan prinsip 5S difokuskan pada pengendalian aliran material dan aksesibilitas alat ukur. *Seiri* dilakukan dengan memisahkan material sebelum dan sesudah proses *bending* untuk memastikan kejelasan aliran kerja. *Seiton* diterapkan melalui penyediaan rak khusus alat ukur pada mesin *bending* serta pengaturan posisi material berdasarkan urutan proses seperti pada Gambar 4.14 dan 4.15, sehingga mengurangi *motion waste* karena pekerja tidak perlu mencari alat ukur di tempat yang tidak tetap. *Seiso* diwujudkan melalui pembersihan rutin ceceran oli untuk menjaga keamanan kerja. *Seiketsu* dilakukan dengan penerapan *marking area* sebagai batas zona material masuk dan keluar. *Shitsuke* diterapkan melalui poster untuk menjaga konsistensi implementasi. Desain ini mampu mengurangi aktivitas pencarian dan kesalahan aliran material, sehingga estimasi *error rate* dan *task time* mengalami penurunan (hasil kuantitatif dibahas pada sub-bab 5.3). Hal ini sejalan dengan temuan (Putra &

Aryanny, 2024) bahwa penataan fasilitas secara terorganisir mengurangi waktu pencarian dan meningkatkan produktivitas.

- Berdasarkan Tabel 4.6, permasalahan utama pada *workstation welding* adalah kabel las dan alat kerja yang berserakan di lantai tanpa lokasi tetap, sehingga mengganggu ruang gerak operator. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan risiko keselamatan kerja, tetapi juga menyebabkan aktivitas pencarian alat dan hambatan pergerakan. Penerapan prinsip 5S difokuskan pada peningkatan keselamatan dan keteraturan area kerja. *Seiri* dilakukan dengan memisahkan elektroda baru dan sisa serta alat yang digunakan dan tidak digunakan. *Seiton* diterapkan melalui penggunaan hanger atau kait kabel serta penyediaan rak alat di dekat area kerja seperti pada Gambar 4.17, 4.18 dan 4.19) untuk memastikan keteraturan dan kemudahan akses, sehingga ruang gerak lebih lega dan waktu pencarian berkurang. *Seiso* diwujudkan dengan pembersihan slag dan percikan las secara rutin untuk menjaga kondisi area tetap aman. *Seiketsu* dilakukan melalui *marking* jalur kerja dan area penyimpanan alat untuk menjaga posisi kabel dan alat tetap teratur. *Shitsuke* diterapkan melalui pemasangan poster pengingat untuk menjaga dan merawat area kerja dengan prinsip 5S. Desain ini secara langsung meningkatkan ruang gerak dan mengurangi hambatan operasional, sehingga estimasi *error rate* dan *task time* mengalami penurunan. Hasil ini sejalan dengan temuan (Mubasela, Nkosi, & Kapil Gupta, 2025) bahwa penerapan 5S di laboratorium meningkatkan efisiensi hingga 54% dan mengurangi risiko kecelakaan.
- Berdasarkan Tabel 4.7, permasalahan utama pada *workstation assembly* adalah pencampuran komponen kecil seperti baut, mur, ring, gear tanpa klasifikasi dan tanpa urutan penyimpanan. Kondisi ini menyebabkan tingginya waktu pencarian komponen serta meningkatkan potensi kesalahan dalam proses perakitan. Penerapan prinsip 5S difokuskan pada pengelolaan komponen berbasis klasifikasi dan urutan proses. *Seiri* dilakukan dengan memisahkan komponen berdasarkan jenis dan ukuran. *Seiton* diterapkan melalui penggunaan wadah berlabel yang disusun berdasarkan urutan perakitan (*sequence-based layout*) seperti pada Gambar 4.21, 4.22 dan 4.23, sehingga mempermudah akses dan mengurangi aktivitas pencarian. *Seiso* dilakukan dengan

membersihkan komponen tercecer dan kotoran untuk menjaga kelancaran proses dan kenyamanan kerja. *Seiketsu* diterapkan melalui labeling pada setiap wadah komponen dan marking area penyimpanan untuk menjaga konsistensi dan memudahkan identifikasi. *Shitsuke* diwujudkan melalui poster untuk membangun kebiasaan kerja yang disiplin. Desain ini secara signifikan mengurangi waktu pencarian dan meningkatkan akurasi pengambilan komponen, sehingga estimasi *error rate* dan *task time* mengalami penurunan (hasil kuantitatif dibahas pada sub-bab 5.3). Hasil ini sejalan dengan temuan (Reza & Azwir, 2019) bahwa penerapan 5S di IKM manufaktur mampu menghemat waktu kerja 30 menit per hari dan meningkatkan produktivitas dari 57% menjadi 99,5%.

- Berdasarkan Tabel 4.8, permasalahan utama pada *workstation finishing* adalah tidak adanya sistem pembersihan yang termasuk ke dalam proses kerja, sehingga debu dan serpihan material tidak segera dibersihkan. Kondisi ini berdampak pada menurunnya kualitas hasil kerja, meningkatnya ketidaknyamanan, serta potensi gangguan kesehatan pekerja. Penerapan prinsip 5S difokuskan pada penggabungan kebersihan dalam alur kerja. *Seiri* dilakukan dengan memisahkan alat yang diperlukan dan tidak diperlukan untuk menghindari penumpukan di area kerja. *Seiton* diterapkan melalui penyediaan rak atau gantungan khusus alat finishing seperti pada Gambar 4.25, 4.26 dan 4.27, agar alat tidak berserakan dan mudah dijangkau saat digunakan. *Seiso* diwujudkan dengan pembersihan rutin terhadap debu, serpihan, dan sisa material setelah proses kerja untuk menjaga kebersihan dan kualitas hasil *finishing*. *Seiketsu* dilakukan melalui standarisasi kebersihan dan *marking area* kerja untuk menjaga kondisi tetap bersih dan teratur. *Shitsuke* diterapkan melalui poster kecil berisi pengingat terkait K3 dan prinsip 5S. Desain ini meningkatkan kebersihan dan keteraturan area kerja, sehingga estimasi *task time* mengalami penurunan (hasil kuantitatif dibahas pada 5.3). Hasil ini sejalan dengan temuan (Holt, 2025) bahwa intervensi ergonomi dan kebersihan lingkungan kerja mampu menurunkan keluhan fisik dan meningkatkan produktivitas.

Pendekatan partisipatif dalam *Shitsuke* dipilih agar pekerja tidak hanya menjadi pengguna sistem, tetapi juga bagian dari pembentukan dan pemeliharaan standar kerja, sehingga

keberlanjutan 5S di lapangan lebih terjamin. Seluruh usulan penataan dirancang dengan prinsip ergonomi *fitting the task to the man* (Rahma & Astuti, 2025), sehingga selain meningkatkan keteraturan juga mengurangi jangkauan berlebihan dan pencarian alat dan material. Untuk menilai potensi perbaikan tersebut, dilakukan evaluasi *usability* pada desain usulan melalui pendekatan simulasi berbasis persepsi, sebagaimana dibahas pada sub-bab 5.3.

5.3 Analisis Perbandingan Tingkat *Usability* Sebelum dan Sesudah Redesign

Perbandingan tingkat *usability* antara kondisi awal dan desain usulan disajikan pada Tabel 4.19. Peningkatan terjadi pada ketiga parameter *usability* karena penerapan prinsip 5S secara spesifik menjawab akar permasalahan di setiap *workstation*.

Pada aspek efektivitas, rata-rata *error rate* turun dari 5 kali per siklus kerja menjadi 3 kali per siklus kerja sehingga penurunan sebesar 40%. Penurunan terbesar terjadi pada *workstation welding* dari 7 menjadi 4 sehingga penurunan sebesar 42,86% dan *cutting* dari 6 menjadi 3 sehingga penurunan sebesar 50%. Penurunan ini disebabkan oleh penerapan *Seiri* (pemilahan material dan alat berdasarkan fungsi dan frekuensi penggunaan) dan *Seiton* (penataan pada lokasi tetap dalam jangkauan operator) yang menghilangkan aktivitas pencarian, aktivitas yang sebelumnya menjadi penyebab utama kesalahan operasional seperti salah ambil ukuran, salah ambil komponen, atau keterlambatan karena alat tidak ditemukan. Selain itu, *labeling* dan *marking area* memudahkan identifikasi visual, mengurangi beban kognitif pekerja. Hal ini sejalan dengan (Qowim, Mahbubah, & Fathoni, 2020) bahwa 5S mampu mengurangi kesalahan akibat pencarian alat.

Pada aspek efisiensi, *task time* di seluruh *workstation* mengalami penurunan, *cutting* dari 9 menit 46 detik menjadi 7 menit mengalami penurunan sebesar 26,00%, *bending* dari 6 menit 28 detik menjadi 5 menit mengalami penurunan sebesar 20,38%, *welding* dari 18 menit 15 detik menjadi 15 menit mengalami penurunan sebesar 17,36%, *assembly* dari 24 menit 49 detik menjadi 20 menit mengalami penurunan sebesar 18,34%, *finishing* dari 7 menit 36 detik menjadi 6 menit mengalami penurunan sebesar 18,48%. Penurunan paling signifikan secara terjadi pada *assembly*, dengan pengematan selama 4

menit 49 detik per siklus kerja, karena penataan komponen dalam wadah berlabel berdasarkan urutan perakitan (*sequence-based layout*) menghilangkan gerakan berjalan (*transportation waste*) dan mencari (*motion waste*) yang sebelumnya tidak bernilai tambah. Secara persentase, penurunan terbesar pada *cutting* yaitu 26% karena penyediaan *bracket* gantung di sisi meja menghilangkan pencarian alat (*motion waste*) yang sebelumnya memakan waktu hingga selama 2 menit 46 detik per siklus. (Derlini & Siagian, 2025) melaporkan bahwa penataan serupa dapat meningkatkan efisiensi hingga 40%.

Pada aspek kepuasan, skor SUS meningkat dari 57,25 (kategori marginal, grade D) menjadi 82,63 (kategori *acceptable, excellent*, grade A), dengan kenaikan 44,32% yang tertera pada Tabel 4.15 dan 4.19. Indikator SUS yang mengalami peningkatan tertinggi adalah R6 (keseragaman penataan: dari 2,65 menjadi 1,85), R8 (kebingungan: dari 2,6 menjadi 1,95), R3 (kemudahan penggunaan: dari 3,4 menjadi 4,4), R1 (keinginan menggunakan secara berkelanjutan: dari 3,2 menjadi 4,55), dan R9 (keyakinan bekerja: dari 3,05 menjadi 4,55). Standarisasi visual melalui *marking area*, *labeling*, dan poster terbukti berhasil mengurangi kebingungan dan meningkatkan rasa aman serta percaya diri pekerja. Temuan ini sejalan dengan (Lim & Tileng, 2025) yang menunjukkan bahwa skor SUS meningkat signifikan setelah perbaikan tata letak dan navigasi.

Untuk menguji signifikansi perbedaan antara kedua kondisi, dilakukan uji *paired t-test* satu sisi pada Tabel 4.19. Hasil uji normalitas pada Tabel 4.18 menunjukkan seluruh data berdistribusi normal (Sig. > 0,05), sehingga uji parametrik dapat digunakan. Nilai signifikansi satu sisi (Sig. 1-tailed) untuk efektivitas adalah 0,0105 (<0,05), untuk efisiensi 0,0065 (<0,05), dan untuk kepuasan 0,0005 (<0,05). Dengan demikian, H0 ditolak dan H1 diterima pada ketiga parameter. Artinya, secara statistik, desain usulan menunjukkan penurunan *error rate*, penurunan *task time*, dan peningkatan kepuasan yang signifikan dibandingkan kondisi awal, berdasarkan persepsi pekerja terhadap visualisasi desain.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan:

1. kebutuhan pekerja terhadap area produksi yang ergonomis di CV. Tunas Karya meliputi standar kebersihan rutin dan berkelanjutan, sistem penataan terstruktur dengan lokasi tetap untuk alat dan material, sistem penyimpanan dengan penandaan visual (labeling) dan pengelompokan berdasarkan frekuensi penggunaan, pengelolaan sisa material secara sistematis, penempatan alat dan material yang aman, serta penyediaan ruang gerak yang memadai.
2. spesifikasi desain tata letak area produksi yang ergonomis dirumuskan melalui kombinasi metode 5W+1H dan prinsip 5S untuk setiap workstation (*cutting, bending, welding, assembly, finishing*). Pada *workstation cutting*, pemisahan material raw, WIP, dan scrap, bracket gantung alat, wadah scrap di bawah meja, *marking area*, poster 5S dan K3. Pada *workstation bending*, pemisahan material *input* dan *output*, rak khusus alat ukur, pembersihan ceceran oli, *marking area* zona material, poster 5S dan K3. Pada *workstation welding*, pemisahan elektroda baru dan sisa, hanger kabel, rak alat, pembersihan slag dan percikan las, marking jalur kerja, poster pengingat. Pada *workstation assembly*, pemisahan komponen berjenis dan ukuran; wadah berlabel dengan urutan perakitan; pembersihan komponen tercecer, labeling dan *marking area*, poster 5S. Pada *workstation finishing*, pemisahan alat yang diperlukan dan tidak diperlukan, rak atau gantungan khusus alat, pembersihan rutin debu dan serpihan, standar kebersihan dan *marking area*, poster K3 dan 5S.
3. *Redesign* terbukti meningkatkan *usability* dibandingkan kondisi awal. Efektivitas (*error rate*) menurun 40%, dari 5 menjadi 3 kali per siklus kerja. Efisiensi (*task time*) menurun di seluruh *workstation*, cutting 26,00%, bending 20,38%, welding 17,36%, assembly 18,34%, finishing 18,48%. Kepuasan (skor SUS) meningkat 44,32%, dari 57,25 menjadi 82,63. Hasil uji *paired t-test* menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan (CV. Tunas Karya): Desain usulan yang dihasilkan dapat dijadikan acuan untuk perbaikan area kerja di masa mendatang. Apabila perusahaan berencana melakukan implementasi fisik, disarankan untuk melakukannya secara bertahap dimulai dari area dengan prioritas tertinggi (seperti *workstation assembly* dan *welding*), serta melibatkan partisipasi aktif pekerja dalam setiap tahapan (pemilahan, penataan, pembersihan, standarisasi, dan pembiasaan) untuk memastikan keberlanjutan. Selain itu, perluasan penerapan prinsip 5S ke area non-produksi (misalnya gudang atau ruang istirahat) juga dapat dipertimbangkan untuk menciptakan budaya kerja yang konsisten di seluruh lingkungan perusahaan.
2. Bagi peneliti selanjutnya: Penelitian lebih lanjut dapat memperluas cakupan analisis dengan mengukur *actual usability* melalui implementasi fisik desain di lapangan, sehingga diperoleh data kinerja aktual (bukan hanya persepsi). Penelitian juga dapat dilengkapi dengan analisis postur kerja menggunakan metode seperti REBA atau RULA untuk menilai aspek ergonomi secara lebih mendalam, serta analisis finansial (biaya-manfaat) untuk memberikan justifikasi ekonomi bagi perusahaan. Disarankan pula untuk menggunakan metode perancangan lain selain 5W+1H, misalnya metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dari Six Sigma, atau pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan secara lebih terstruktur. Pendekatan kombinasi 5W+1H, 5S, dan *usability testing* yang diterapkan dalam penelitian ini juga dapat diadaptasi untuk studi kasus di sektor industri lain (misalnya gudang logistik, laboratorium, atau perkantoran) guna menguji generalisasi metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Aimar, M. R., Defriani, M., & Muttaqin, M. R. (2024). Redesign Ui/Ux Aplikasi Lazatto Berbasis Mobile Menggunakan Metode Lean Experience. *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 25-37.
- Akram, M. W., Abbas, A., Khan, I. A., & Ahhmad, M. F. (2023). The impact of effective implementation of the 5S concept on company performance: A Case Study of a Manufacturing Company. *NICE Research Journal*, 119-140.
- Al-Abbasi, M. A., & Al-Shablawi, R. J. (2022). The Effectiveness of Teaching the 5W1H Strategy in Scientific Sense among Fifth Grade Bioscience Students in Biology. *Journal of Positive School Psychology*, 5234-5244.
- Aripin, N. M., Mahmud, F., Loon, L. K., & Hussain, S. (2024). SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: LEAN ERGONOMICS ANALYSIS IN SMALL & MEDIUM ENTERPRISES (SMEs) MANUFACTURING SECTOR. *Journal of Technology and Operations Management*, 89-108.
- Armansyah. (2024). PENGARUH LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 81-93.
- Azizah, N. F., Apriani, R. A., Mahardika, F., Zizo, M. Z., & Pradana, F. A. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode Activity Relationship Chart(ARC) dan Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya. *Jurnal Teknik Industri*, 86-94.
- Candrianto. (2021). *K3 dan Lingkungan*. Yogyakarta: Bintang Semesta Media.
- Chacón, A., Ponsa, P., & Angulo, C. (2021). Usability Study through a Human-Robot Collaborative Workspace Experience. *Design*, 1-22.
- Derlini, & Siagian, T. (2025). PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI WASTE DALAM PROSES PRODUKSI DI INDUSTRI MANUFAKTUR. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 784-790.
- Dzulkifli, F., & Ernawati, D. (2024). Analisa Penerapan Lean Warehousing Serta 5S Pada Pergudangan PT. SIER Untuk Meminimasi Pemborosan. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, *Scientica (Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, 335-343.

- Fauziah, Y., & Yuselin, N. (2025). Implementasi 5S sebagai Upaya Pengurangan Wastepada Laboratorium Plastic Injectiondi Politeknik Astra. *Jurnal KaLIBRAS*, 9-18.
- Holt, K. L. (2025). Ergonomic Interventions in Office Environments: Impact on Employee Productivity and Health. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 3233-3246.
- Irawan, Y., Suryani, F. B., Wanabuliandari, S., & Muzid, S. (2025). System Usability Scale (SUS) Model in Evaluating Internal Quality Audit Systems for Accreditation Process Optimization. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 511-516.
- Kock, N. (2015). One-tailed or two-tailed P values in PLS-SEM? *International Journal of eCollaboratio*, 1-7.
- Kumar, G. R., & Bezawada, S. T. (2022). The Impact of Ergonomics on Employees'. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 1122-1132.
- Lestari, Y. A., Handoko, F., & Soemanto. (2021). Upaya Peningkatan Kinerja Dengan Metode 5S dan Klasifikasi Persediaan ABC Pada Persediaan Produk Di UMKM Pentol Pedes Arek Enom. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 1-13.
- Lim, A. S., & Tileng, K. G. (2025). Usability testing pada sistem presensi aplikasi HRM Talenta dengan menggunakan metode cognitive walkthrough. *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 53-64.
- Maulana, A., Fahriz , F., & Asbari, M. (2023). Work Environment on Employee Performance Narrative Literature Review. *Jurnal Bisnis Manajemen dan Akuntansi* , 93-98.
- Mubasela, L., Nkosi, M., & Kapil Gupta. (2025). Application of the 5S Technique of Lean Manufacturing to Organize a Laboratory Space and Enhance Productivity Towards a Green University . *MDPI*, 1-15.
- Ojha, R. S., Kumar, V., & Singh, S. (2023). Impact of 5S on productivity and quality in an Indo-Japanese auto-component manufacturing company: an empirical study. *ICMPC*, 1-12.

- Pratama, A. K., Khoiriyah, N., & Marlyana, N. (2024). Penilaian Poster Kerja Pada Aktivitas Pekerja Pembuatan Roster dengan Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA). *Jurnal Teknik Industri*, 19-26.
- Putra, A. B., & Aryanny, E. (2024). PENERAPAN KONSEP “5S” UNTUK MENCIPTAKAN LINGKUNGAN KERJA YANG ERGONOMIS DI PT. SRI YOGYAKARTA. *Scientica*, 335-343.
- Putri, T. P., Darmawan, B., & Pratama, P. Y. (2025). Evaluasi Pemborosan (7 Waste) dalam Proses Produksi PT XYZ dan Penerapan Lean Manufacturing 5S dan PDCA sebagai Solusi dalam Mengurangi Pemborosan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 412-421.
- Qowim, M., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2020). Penerapan 5S Pada Divisi Gudang (Studi Kasus PT. Sumber Urip Sejati). *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 49-60.
- Rahma, S. A., & Astuti, S. B. (2025). Pengaruh Ergonomi pada Kantor Teknik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan . *Lintas Ruang: Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior*, 1-73.
- Reza, M., & Azwir, H. H. (2019). Penerapan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) Pada Area Kerja Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja (Studi Kasus Di CV Widjaya Presisi). *Journal of Industrial Engineering*, 72-81.
- Rhamdani, N. J., Astari, A. N., & Fauzi, M. (2023). IMPLEMENTASI LEAN MANAJEMEN: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU DAN SHITSUKE (5S) DALAM PENYIMPANAN BAHAN BAKU DI PT XXX. *Jurnal Taguchi*, 1165-1174.
- Ridha, A., & Setiawan, N. (2025). Dampak Pelatihan 5S Terhadap Peningkatan Kinerja di Industri Logistik Berbasis Key Performance Indicators. *Dspace UII*, 1-96.
- Schraick, L. M., Sommer, F. E., Stampfer, K., Meixner, O., & Holzinger, A. (2024). Usability in human-robot collaborative workspaces. *Universal Access in the Information Society (Springer)*, 1609-1622.

- Sukma, A. P., Yusuf, R., & H. Dai, R. (2023). Analisis Pengukuran Usability Sistem Informasi Manajemen BAZNAS (SIMBA) Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Journal Of System And Information Technology*, 224-231.
- Wasista, I. U. (2021). Paritrana Citta: Human Centered Design in Interior Design. *SANDI*, 1-9.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Usabilitas Pra Redesign

Tabel 4. 20 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada *workstation cutting*

workstation		Cutting			
Pekerja	1	2	3	4	Average workstation
Error	6	6	7	5	
	5	6	6	6	
	7	5	7	6	
	6	7	6	6	
	5	6	8	7	
Average					
Per Responden	6	6	7	6	6

Tabel 4. 21 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada *workstation bending*

workstation		Bending		
Pekerja	5	6	7	Average workstation
	4	5	3	
Error	3	4	4	
	5	4	3	
	4	5	4	
	4	4	3	
Average				
Per Responden	4	4	3	4

Tabel 4. 22 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada *workstation welding*

<i>workstation</i>	<i>Welding</i>
--------------------	----------------

Pekerja	8	9	10	11	12	
	8	7	6	7	7	
	9	7	7	8	7	
<i>Error</i>	7	6	6	7	8	<i>Average workstation</i>
	8	8	7	7	6	
	8	7	6	6	7	
<i>Average</i>						
Per Responden	8	7	6	7	7	7

Tabel 4. 23 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada *workstation assembly*

<i>workstation</i>	<i>Assembly</i>					
Pekerja	13	14	15	16	17	
	6	5	5	4	5	
	5	5	4	5	6	
<i>Error</i>	6	4	5	4	5	<i>Average workstation</i>
	7	6	5	5	5	
	6	5	5	4	4	
<i>Average</i>						
Per Responden	6	5	5	4	5	5

Tabel 4. 24 Data rata-rata Efektivitas pra rekomendasi pada *workstation finishing*

<i>workstation</i>	<i>Finishing</i>			
Pekerja	18	19	20	
	4	3	2	
	3	3	3	
<i>Error</i>	4	2	2	<i>Average workstation</i>
	3	3	3	

	4	3	2	
<i>Average</i>				
Per	4	3	2	3
Responden				

Tabel 4. 25 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada *workstation cutting*

<i>workstation</i>	<i>Cutting</i>				
Pekerja	1	2	3	4	
<i>Task Time</i>	00:09:50	00:09:55	00:09:55	00:09:45	<i>Average workstation</i>
	00:09:40	00:09:50	00:10:10	00:09:40	
	00:09:35	00:09:35	00:09:50	00:09:50	
	00:09:45	00:09:45	00:10:00	00:09:42	
	00:09:40	00:09:45	00:10:00	00:09:42	
<i>Average</i>					
Per	00:09:40	00:09:45	00:10:00	00:09:42	00:09:46
Responden					

Tabel 4. 26 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada *workstation bending*

<i>workstation</i>	<i>Bending</i>			
Pekerja	5	6	7	
<i>Task Time</i>	00:06:20	00:06:40	00:06:15	<i>Average workstation</i>
	00:06:30	00:06:35	00:06:20	
	00:06:15	00:06:45	00:06:25	
	00:06:25	00:06:30	00:06:30	
	00:06:35	00:06:38	00:06:22	
<i>Average</i>				
Per	00:06:25	00:06:37	00:06:22	00:06:28
Responden				

Tabel 4. 27 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada *workstation welding*

<i>workstation</i>		<i>Welding</i>				
Pekerja	8	9	10	11	12	
<i>Task Time</i>	00:18:40	00:18:10	00:17:45	00:18:20	00:18:05	
	00:19:00	00:18:20	00:17:55	00:18:35	00:18:10	<i>Average</i>
	00:18:50	00:18:00	00:17:50	00:18:30	00:18:20	<i>workstation</i>
	00:18:30	00:18:15	00:17:40	00:18:25	00:18:00	
	00:18:55	00:18:05	00:17:48	00:18:15	18:05	
<i>Average</i>						
Per Responden	00:18:47	00:18:10	00:17:47	00:18:25	00:18:08	00:18:15

Tabel 4. 28 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada *workstation assembly*

<i>workstation</i>		<i>Assembly</i>				
Pekerja	13	14	15	16	17	
<i>Task Time</i>	00:25:30	00:24:45	00:24:30	00:24:10	00:25:20	
	00:25:10	00:24:30	00:24:20	00:24:05	00:25:10	<i>Average</i>
	00:25:40	00:24:40	00:24:25	00:24:15	00:25:30	<i>workstation</i>
	00:25:20	00:24:50	00:24:35	00:24:20	00:25:25	
	00:25:35	00:24:35	00:24:28	00:24:08	00:25:15	
<i>Average</i>						
Per Responden	00:25:27	00:24:40	00:24:28	00:24:12	00:25:20	00:24:49

Tabel 4. 29 Data rata-rata Efisiensi pra rekomendasi pada *workstation finishing*

<i>workstation</i>		<i>Finishing</i>		
Pekerja	18	19	20	<i>Average</i>
<i>Task Time</i>	00:07:50	00:07:20	00:07:35	<i>workstation</i>

	00:07:45	00:07:30	00:07:40	
	00:08:00	00:07:25	00:07:30	
	00:07:55	00:07:15	00:07:38	
	00:07:52	00:07:22	00:07:36	
<i>Average</i>				
Per Responden	00:07:52	00:07:22	00:07:35	00:07:36

Lampiran 2. Data *Usability* pasca redesign

1. Efektivitas

Tabel 5. 1 Data rata-rata Efektivitas redesign pada *workstation* Cutting

<i>workstation</i>		<i>Cutting</i>				
						Total
						<i>Average</i>
Pekerja	1	2	3	4	<i>error rate</i>	Per Responden
<i>Error</i>	2	3	4	3	12	3

Tabel 5. 2 Data rata-rata Efektivitas redesign pada *workstation* Bending

<i>workstation</i>		<i>Bending</i>			
Pekerja	5	6	7	<i>error rate</i>	<i>Average</i>
					Per Responden
<i>Error</i>	2	3	4	9	3

Tabel 5. 3 Data rata-rata Efektivitas redesign pada *workstation* Welding

<i>workstation</i>		<i>Welding</i>						
<i>n</i>								
							Total	<i>Average</i>
Pekerja	8	9	10	11	12	<i>error rate</i>		Per Responde n
<i>Error</i>	3	4	4	4	5	20		4

Tabel 5. 4 Data rata-rata Efektivitas redesign pada *workstation assembly*

<i>workstatio</i>						<i>fAssembly</i>	
<i>n</i>							
Pekerja	13	14	15	16	17	Total <i>error</i> <i>rate</i>	<i>Average</i> <i>workstatio</i> <i>n</i>
Error	4	4	3	4	5	20	4

Tabel 5. 5 Data rata-rata Efektivitas pasca rekomendasi pada *workstation finishing*

<i>workstation</i>			<i>Finishing</i>		
Pekerja	18	19	20	Total <i>error rate</i>	<i>Average workstation</i>
<i>Error</i>	2	2	2	6	2

2. Efisiensi

Tabel 5. 6 Data rata-rata Efisiensi pada redesign *workstation* Cutting

<i>workstation</i>		<i>Cutting</i>					

Pekerja	1	2	3	4	Total task	Average
					time	Per Responden
Task time	00:07:00	00:07:00	00:06:50	00:07:10	00:28:00	00:07:00

Tabel 5. 7 Data rata-rata Efisiensi pada redesign workstation Bending

workstation					Total task	Average
					time	Per Responden
Pekerja	5	6	7			
Task time	00:05:00	00:05:30	00:04:30	00:15:00	00:05:00	

Tabel 5. 8 Data rata-rata Efisiensi pada redesign workstation Welding

workstation							
Pekerja	8	9	10	11	12	Total task time	Average Per Responden
Task time	00:15:00	00:15:00	00:12:00	00:16:00	00:17:00	01:20:00	00:15:00

Tabel 5. 9 Data rata-rata Efektivitas pada redesign workstation assembly

workstation							
Pekerja	13	14	15	16	17	Total task time	Average workstation
							n

<i>Task time</i>	00:18:0	00:20:0	00:21:0	00:20:3	00:20:3	01:40:0	00:20:00
	0	0	0	0	0	0	

Tabel 5. 10 Data rata-rata Efisiensi pada redesign workstation finishing

<i>workstation</i>	<i>Finishing</i>				
				Total task time	Average workstation
Pekerja	18	19	20		
<i>Task time</i>	00:06:00	00:06:00	00:06:00	00:21:00	00:06:00

Lampiran 3. Validasi Data Wawancara

5

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa saja keluhan selama proses produksi dan operasional pada CV. Tunas karya ini?	<ul style="list-style-type: none"> • Berantakan • Alat kerja yang tidak teratur • Mobilitas yang kurang baik • Pencarian alat • Tidak terasa nyaman secara fisik
2.	Apakah pernah ada kecelakaan kerja terjadi?	<ul style="list-style-type: none"> • Tergores mata gerinda • Luka jahitan terkena material tajam seperti plat besi dan plat stainless • Terjepit material • Terkena percikan api saat melakukan pemotongan • Menabrak benda di area kerja • Sakit mata dikarenakan serbuk besi
3.	Bagaimana performansi dari perusahaan sekarang?	Jumlah produksi menurun dibandingkan tahun lalu
4.	Apakah terdapat barang yang tidak diperlukan di area kerja?	Banyak barang yang tidak diperlukan saat di area produksi (sampah bekas pemotongan, dan part yang tidak terpakai kembali)
5.	Bagaimana pendapat anda terkait area kerja sekarang?	<ul style="list-style-type: none"> • Berantakan • Mobilitas yang kurang baik • Pencarian alat kerja yang memakan waktu • Tidak memanfaatkan rak alat yang sudah ada
6.	Apakah terdapat arahan berupa penandaan visual atau label untuk memudahkan perjalanan proses kerja pada CV. Tunas Karya?	<ul style="list-style-type: none"> • Belum ada SOP visual dalam area kerja terkait SS • Belum ada peringatan atau reminder terkait awareness K3
7.	Apakah ada keluhan fisik dari pekerja?	Banyak pegel pada bagian kanan tubuh dengan segmentasi berikut.

6

No.	Pertanyaan	Jawaban
		<ul style="list-style-type: none"> • Bahu • Pinggang • Leher • Mata • Tangan • Lengan
8.	Apakah ada keluhan dari aktivitas fisik yang dilakukan saat bekerja?	<ul style="list-style-type: none"> • Pegal pada segmentasi tubuh bagian kanan • Mata yang sakit kena percikan • Alat kerja yang menghasilkan getar menyebabkan rasa sakit, pegal, mati rasa dan kesemutan.
9.	Berapa lama waktu yang diperlukan dalam bekerja sehari?	Dalam sehari bekerja selama 9 jam, dari jam 08.00 WIB sampai 16.00 WIB. Dengan waktu istirahat selama 1 jam, pada pukul 12.00 WIB sampai 13.00 WIB.
10.	Apakah posisi peralatan dan bahan untuk bekerja sudah sesuai dan mendukung kelancaran proses kerja?	Belum memanfaatkan dengan rak alat yang sudah di fasilitasi, dan menyebabkan pekerja perlu melakukan pencarian alat dan material kerja yang memakan waktu.


 (Feni Agustina)


 (Suciyanto)

Lampiran 4. Data Kuesioner SUS Usulan

Nama: Peta / Peta Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.					✓
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: W. M. D. Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: Peta / Peta Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: Peta / Peta Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: *Reza Lyan*

Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Tri Manto*

Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Putri Febri*

Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.					✓
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.					✓
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.					✓
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Rog*

Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: Widada Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓	✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: Rully Grahita Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.					
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.					
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.					
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.					
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.					
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.					
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.					
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.					
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.					

Nama: hary fahb Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: hary fahb Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: *Pak Ti* Divisi: *U*

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakconsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓	✓			

Nama: *Pak Siswanto* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakconsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.					✓
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: *Pak Siswanto* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.					✓
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakconsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: *Pak Wawan* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakconsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.		✓			

Nama: *Pius Gede* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.			✓	✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Pius Gede* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.			✓	✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Pius Sugeng* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Nama: *Raf Daniyana* Divisi:

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang baru ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja yang baru ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area yang baru ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja yang baru ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakonsistenan dalam penataan area kerja yang baru ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area yang baru ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja yang baru ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area yang baru ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area yang baru ini.	✓				

Lampiran 5. Data Kuesioner SUS Awalan

Nama: Pak [unclear] Divisi: Finishing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Pak [unclear] Divisi: Finishing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		✓
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		✓
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: [unclear] Divisi: Finishing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

P19

Nama: Pak [unclear] Divisi: Finishing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		✓
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		✓
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Alus Nugra Divisi: Assembly

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Alus Nugra Divisi: Assembly

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓	✓	
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		✓
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓	✓	
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓	✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Pak Pidi Divisi: Assembly

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓	✓	
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Alus Nugra Divisi: Assembly

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.				✓	
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.				✓	
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.				✓	
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.				✓	

Nama: *Wahid* Divisi: *Welding*

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.		✓			
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.				✓	
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.		✓			
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.				✓	
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.		✓			

Nama: *Pak Satrio* Divisi: *Welding*

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.					
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.					
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.					
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.					
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.					
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.					
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.					
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.					
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.					
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.					

Nama: *Mas Fery* Divisi: *Welding*

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: *Pak Tri* Divisi: *Welding*

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.		✓			

Nama: Ratna Divisi: Marketing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Pelle Suci Divisi: Marketing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.		✓			

Nama: Wahyuni Divisi: Marketing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Nama: Nesha Divisi: Marketing

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.		✓			
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.		✓			

Nama: Mulya Daryu Divisi: Cashier

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.		✓			
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.		✓			
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.		✓		✓	
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membungkan untuk digunakan.		✓			
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.				✓	
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.		✓			

Nama: Mr. P. Nugroho Divisi: Cashier

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.			✓		
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.			✓		
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.				✓	
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.	✓				
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.			✓		
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓	✓	
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.	✓				

Nama: Pelle Pratiyo Divisi: Agility

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.				✓	
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.	✓				
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.				✓	
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.	✓				
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.				✓	
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.	✓				
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.			✓		
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.	✓				

Nama: Raka Raka Wicakana Divisi: Utang

Kode	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
R1	Saya ingin lebih sering menggunakan tata letak area kerja yang seperti ini.		✓			
R2	Saya merasa tata letak area kerja saat ini tidak perlu serumit ini.				✓	
R3	Saya merasa tata letak area kerja saat ini mudah untuk digunakan.			✓		
R4	Saya rasa saya butuh bantuan rekan atau atasan untuk bisa bekerja efektif di area ini.			✓		
R5	Saya merasa penempatan mesin, alat, dan material di area kerja ini saling terhubung dengan baik.		✓			
R6	Saya pikir ada banyak ketidakkonsistenan dalam penataan area kerja ini.			✓		
R7	Saya yakin kebanyakan orang akan cepat belajar bekerja di area ini.			✓		
R8	Saya merasa area kerja ini sangat kaku/membingungkan untuk digunakan.			✓		
R9	Saya merasa sangat percaya diri saat mengerjakan tugas produksi di area ini.		✓			
R10	Saya harus mempelajari banyak hal dulu sebelum bisa bekerja dengan efektif di area ini.			✓		

Lampiran 6. Lembar Data Efektivitas

Divisi	Fribidib
Pekerja	Sip atau Error
Pak Hing	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div> <div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> </div> <div> <div>9</div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> </div>
Pak Didi	<div> <div>3</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>8</div> </div> <div> <div>3</div> <div>5</div> <div>7</div> <div>8</div> </div> <div> <div>2</div> <div>6</div> <div>7</div> </div>
Pak Isahar	<div> <div>2</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>8</div> </div> <div> <div>1</div> <div>4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>4</div> <div>4</div> <div>8</div> <div>8</div> </div>

- Salah ambil kelas amplas
- ~~fingernail~~ kuku
- Slip saat mengendal pakai gender

Divisi	Assembly		
Pekerja		Slip atau Error	
Irisan (49-5)	6	4	4
	5	4	4
	6	4	4
	7	4	4
	6	50-50	3
Irisan (49-1)	5	4	4
	4	4	4
	6	3	4
	5	3	4
	5	3	4
Pec (49-10)	5	4	4
	4	5	4
	5	5	5
	5	5	5
	5	5	5
Irisan (49-1)	4	4	4
	5	4	4
	5	4	5
	4	4	5
	4	4	5
Bek (49-1)	4	4	4
	5	4	4
	5	4	4
	5	4	4
	5	4	4

- Salah ambil Rata
- Salah ambil alat
- Cara ~~alat~~ material Samudra dan alat kerja material penjajah

Divisi	Berkas			
Pekerja	Slip atau Error			
mas firas	1	2	3	
	3	4	5	
	5	6	7	
	4	3	5	
piki nuzulani	5	1	3	
	4	1	3	
	5	3	2	
	4	3	2	
piki sismawati	3	3	1	
	3	2	1	
	4	2	1	
	3	2	3	

- Gase Schmelzprobe
- Materialbadung
- Can alat ukur
- Can alat pemecahan
- Sifat sifat yang penting material

Divisi Pekerja	Ureling Slip atau Error	
Pak Arief	8 9 7 8 8	5 4 5 5 4
Pak Tin	7 7 6 8 7	4 6 8 9 6
Mrs. Fatih	6 7 6 7 6	9 5 5 4 9
Pak Sukarno	7 8 7 7 6	5 5 6 5 5

- Pak widada
 7
 9
 8
 6
 7
 Kabel KAS kawat
 Kabel LOS terlit
 100 elektroda
 material pengisi dari mesin oven saat dilepas
 pengisi slip dan jala

Divisi Pekerja	Ccting Slip atau Error					
Pak mawardi		6		8		3
		7		5		2
		5		4		2
		6		3		3
		5		9		3
mas Bayu		6		2		3
		6		9		8
		5		3		1
		7		9		4
		6		5		3
Pak rodeliana		7		5		2
		6		4		3
		7		5		2
		6		5		2
		8		5		2
Pak Rus yanto		5		3		3
		6		4		2
		6		3		1
		7		9		3
		7		7		3

- Setelah ambil materi gender
Galah ambil material
gender slip
material slip
tidak sesuai kudu
cari alat dan material di lingkungan
tersebut

Lampiran 7. Lembar Data Efisiensi

Divisi Pekerja	Task time		
Pak Rus	07.50	07.40	07.22
	07.45	07.35	07.30
	08.00	07.30	07.25
	07.55	07.45	07.24
	07.52	07.40	
Pak Hie	07.30	07.30	07.25
	07.30	07.35	07.28
	07.25	07.32	07.30
	07.15	07.28	07.30
	07.25	07.34	07.26
Pak Wasno	07.35	07.35	07.30
	07.40	07.40	07.25
	07.30	07.30	07.28
	07.30	07.32	07.26
	07.30	07.36	07.29
Pekerja week 1 week 2			

Divisi Pekerja	Task time		
Mas Aqis	25.10	22.50	21.40
	25.00	22.00	21.30
	25.40	22.45	21.35
	25.20	22.55	21.45
	25.30	22.48	21.38
Mas Faki	24.45	22.40	21.40
	24.30	22.50	21.35
	24.40	22.45	21.40
	24.50	22.55	21.35
	24.35	22.48	21.38
Pak Kurno	24.10	22.30	21.20
	24.05	22.40	21.35
	24.15	22.35	21.30
	24.20	22.45	21.40
	24.08	22.38	21.28
Mas Iyan	24.30	22.55	21.45
	24.20	22.50	21.40
	24.25	22.45	21.35
	24.35	22.48	21.40
	24.18	22.42	21.38
Pak Iri	25.20	22.00	21.35
	25.10	22.55	21.45
	25.30	22.50	21.40
	25.25	22.45	21.30
	25.15	22.48	21.38

Divisi Pekerja	Task time		
Pak Wasno	09.30	08.20	07.55
	09.50	08.20	07.40
	09.00	08.25	08.00
	09.35	08.35	07.52
	09.35	08.28	07.58
Mas Bano	09.40	08.40	07.50
	09.35	08.25	07.55
	09.30	08.35	08.00
	09.35	08.20	07.42
	09.35	08.28	07.54
Pak Riza	10.05	08.55	07.48
	09.55	08.45	08.05
	10.10	08.30	07.55
	09.50	08.40	07.50
	10.00	08.38	07.52
Pak Rizan	09.35	08.10	07.48
	09.45	08.20	07.55
	09.40	08.35	07.50
	09.50	08.28	07.52
	09.42	08.12	07.38
Pekerja week 1 week 2			

Divisi Pekerja	Task time		
Mas Hart	06.30	06.10	5.55
	06.30	06.05	5.50
	06.15	06.15	5.58
	06.25	06.12	5.52
	06.35	06.08	5.50
Pak Anan	06.00	06.15	5.52
	06.35	06.18	5.55
	06.45	06.10	5.50
	06.30	06.12	5.40
	06.38	06.14	5.53
Pak Gunawan	06.15	06.05	5.48
	06.20	06.08	5.50
	06.35	06.10	5.52
	06.30	06.10	5.55
	06.12	06.06	5.49
Pekerja week 1 week 2			

Divisi Pekerja	Task time		
Pak Anif	18.40	15.50	16.10
	19.00	16.00	16.20
	18.50	15.40	16.05
	18.30	15.45	16.15
	18.55	15.55	16.12
Pak Iri	18.10	15.30	16.05
	18.20	15.40	16.10
	18.00	15.35	16.00
	18.15	15.50	16.15
	18.05	15.45	16.08
Mas Faki	17.45	15.40	16.10
	17.35	15.50	16.25
	17.40	15.45	16.05
	17.40	15.45	16.00
	17.48	15.35	16.12
Pak Sekarno	18.10	15.35	16.20
	18.35	15.45	16.10
	18.40	15.50	16.05
	18.35	15.40	16.12
	18.15	15.32	16.15
Pak Widad	18.05	15.35	16.10
	18.10	15.45	16.05
	18.30	15.50	16.15
	18.20	15.40	16.10
	18.05	15.48	16.12

Lampiran 8. Validasi Data Efektivitas, Efisiensi, Kuesioner SUS dan Usulan Perbaikan Area Kerja

Tahapan 5S	Permasalahan	Perbaikan
Seiri	<ul style="list-style-type: none"> Material logam seperti plat besi, pipa hollow, batang besi, dan komponen hasil proses tercampur tanpa pemisahan antara bahan mentah, setengah jadi, dan produk jadi. Terdapat komponen bekas seperti potongan logam sisa, cakram gerinda bekas, serta jig atau cetakan lama yang masih berada di area kerja meskipun tidak digunakan. Barang yang jarang digunakan tetap berada di sekitar area kerja sehingga mengurangi ruang gerak pekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> Dilakukan pemilahan material berdasarkan kategori fungsi seperti komponen mesin, sparepart, dan scrap. Barang tidak terpakai dipisahkan dari area kerja utama. Penyimpanan komponen dilakukan menggunakan box terpisah sesuai jenis material.
Seiton	<ul style="list-style-type: none"> Vanbelt dan selang gas diletakkan di lantai tanpa penggantung atau pengelola kabel sehingga berpotensi menyebabkan bahaya tersandung. Rak penyimpanan alat terlihat tidak tertata dan tidak memiliki label identifikasi alat. Tidak terdapat penandaan visual seperti garis lantai untuk area penyimpanan, area kerja, maupun jalur perpindahan material. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan marking area menggunakan lakban/orange tape pada dinding sebagai batas lokasi penyimpanan alat. Pencampatan alat kerja seperti kunci dan alat ukur pada posisi gantung yang terdefinisi. Penataan selang dan kabel dengan posisi lebih terorganisir. Penyediaan area khusus untuk mesin las dan tabung gas pada titik kerja.
Seiso	<ul style="list-style-type: none"> Lantai area kerja dipenuhi serpihan logam, debu hasil pemotongan dan pengerindaan, serta sisa elektroda las. Terdapat noda kotoran dan debu di sekitar mesin, meja kerja, serta sudut ruangan. Sisa material produksi tidak langsung dibersihkan setelah pekerjaan selesai. Peralatan kerja terlihat kotor dan berdebu akibat tidak adanya pembersihan rutin. Area dinding dan sudut ruangan menunjukkan penumpukan debu dan material sisa. 	<ul style="list-style-type: none"> Dilakukan pembersihan area kerja termasuk meja produksi dan lantai. Penataan ulang material di atas meja sehingga lebih bersih dan mudah diakses. Area dinding dibersihkan sebelum pemasangan visual management.
Seiketsu	<ul style="list-style-type: none"> Tidak terdapat standar visual seperti label rak alat, identifikasi lokasi penyimpanan material, maupun garis pembatas area kerja di lantai. Jadwal pembersihan rutin area produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan visual management 5S berupa poster "Budayakan 5S di Tempat Kerja". Pemasangan poster K3 / HSE (10 Aturan "Aman Dalam

Tahapan 5S	Permasalahan	Perbaikan
5S	belum tersedia.	Kerja") sebagai standar perilaku kerja aman. • Penandaan area menggunakan tape sebagai standar posisi penyimpanan alat.
Shitsuke	• Pekerja belum konsisten mengembalikan alat ke tempat semula setelah digunakan. • Kebiasaan membersihkan area kerja setelah proses produksi belum diterapkan secara rutin. • Material dan alat masih sering dibiarkan menumpuk di sekitar area kerja. • Budaya kerja rapi, bersih, dan tertib belum terbentuk sebagai kebiasaan kerja sehari-hari.	• Pemasangan poster 5S dan K3 berfungsi sebagai media edukasi dan pengingat disiplin kerja. • Pembiasaan pekerja untuk meletakkan alat sesuai area yang telah ditandai. • Pembentukan budaya kerja rapi, bersih, dan aman melalui visual control di area produksi.

(Rini Agustini)

(Sukanto)