

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program magang mandiri adalah program yang diselenggarakan oleh LPPM Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Fokus utama dari program magang mandiri adalah menciptakan sumber daya manusia yang memiliki daya saing global. Dari perspektif mahasiswa, program ini memberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan dalam situasi praktis. Di sisi perusahaan, program ini menyediakan bantuan dalam hal sumber daya manusia (SDM), yang dapat berkontribusi pada penyelesaian tugas-tugas pekerjaan.

PT. Dirgantara Indonesia (Indonesia *Aerospace*). Sebuah perusahaan yang bergerak sebagai produsen pesawat terbang komersil, pesawat tempur, dan helikopter yang dapat memproduksi dari part komponen sampai perakitan. PT. Dirgantara Indonesia sendiri didirikan oleh presiden ke 3 Indonesia yaitu B.J. Habibie pada 23 Agustus 1976 di Jakarta. PT. Dirgantara Indonesia sendiri memiliki kantor pusat yang terletak di Bandung Jalan Padjajaran No. 154.

Saat kesempatan magang pada PT. Dirgantara Indonesia penulis di tempatkan pada Divisi SPIRIT sebagai Project Manager komponen. Materi yang di berikan adalah tentang monitoring dan evaluasi proses produksi komponen pesawat terbang dari berbagai tipe. Proses produksi yang bermulai bahan mentah dari *warehouse* sampai pada perakitan menjadi barang utuh pada *assembling*.

Pada laporan kali ini bertujuan untuk mengetahui dan memodelkan bagaimana proses produksi komponen pesawat terbang dari awal hingga akhir menggunakan pendekatan metode *influanace* diagram. Maka daripada itu pada laporan magang ini diberi judul ”Sistem Pemodelan Produksi Komponen Sayap Pesawat A350 Dengan Metode *Influence* Diagram”

1.2 Tujuan Magang

Adapun tujuan magang kali ini pada PT. Dirgantara Indonesia (Indonesia *Aerospace*) adalah sebagai berikut :

1. Agar mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja nyata di dunia industri kerja dan masyarakat?
2. Agar mahasiswa dapat mengetahui proses produksi asli pada dunia kerja pada PT. Dirgantara Indonesia
3. Mengetahui dan dapat menerapkan ilmu yang telah didapat pada dunia kerja yang sesungguhnya

1.3 Manfaat Magang

Adapun manfaat magang kali ini pada PT. Dirgantara Indonesia (Indonesian *Aerospace*) adalah sebagai berikut :

1.3.1 Manfaat Untuk Universitas

1. Sebagai sarana untuk menjembatani hubungan kerja sama antara perusahaan dengan pihak Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur di masa yang akan datang
2. Menjadi sarana menyeleraskan kurikulum pembelajaran pada universitas dengan dunia kerja
3. Menjadi tolak ukur bahwa ilmu perkuliahan sudah relevan dengan kebutuhan perusahaan

1.3.2 Manfaat Untuk Perusahaan

1. Mendapatkan kesempatan memperoleh hasil inovasi yang dapat dijadikan sebagai solusi efektif dalam mengatasi permasalahan yang ada.
2. Mendapatkan informasi, pengetahuan, dan teknologi baru dari latar belakang program studi mahasiswa.
3. Dapat mengidentifikasi calon pegawai masa depan lebih dini.

1.3.3 Manfaat Untuk Mahasiswa

1. Dapat mengimplementasikan ilmu yang telah dipelajari pada dunia kerja
2. Mahasiswa mendapatkan ilmu yang dapat dipelajari diluar perguruan tinggi
3. Mahasiswa dapat terlibat dalam *problem solving* di dunia kerja

BAB II

PT. DIRGANTARA INDONESIA (INDONESIA AEROSPACE)

2.1 Sejarah Berdirinya PT. Dirgantara Indonesia

PT Dirgantara Indonesia, didirikan pada tanggal 23 Agustus tahun 1976, merupakan salah satu perusahaan penerbangan yang memiliki kompetensi utama dalam merancang pesawat terbang, mengembangkan dan memproduksi pesawat terbang regional baik peruntukan sipil maupun militer. PT Dirgantara Indonesia telah berhasil memanfaatkan kemampuan sumber dayanya pada bidang pesawat terbang dan juga pada bidang-bidang lain seperti Information Technology, Automotive, Maritime, Simulation Technology, Industrial Turbine dan Engineering Services.

Perusahan yang dibangun oleh Prof. Dr. B.J. Habibie ini, mengawali kegiatannya dengan membangun dasar penguasaan teknologi melalui kerjasama lisensidengan negara – negara yang sudah lebih dulu memproduksi pesawat terbang dan helikopter. Kini, PT. Dirgantara Indonesia telah berhasil sebagai industri manufaktur dan memiliki diversifikasi produknya, tidak hanya bidang pesawat terbang, tetapi juga dalam bidang lain, seperti: teknologi informasi, telekomunikasi, otomotif, otomasi dan kontrol, turbin industri, teknologi simulasi, dan engineering services.

Sebagai pusat keunggulan pada bidang industri dirgantara, terutama dalam rekayasa, rancang, bangun, manufaktur, produksi serta pemeliharaan untuk kepentingan komersil dan militer dan juga untuk aplikasi di luar industri dirgantara. Menjadikan perusahaan sebagai pemain kelas dunia pada industri global yang mampu bersaing dan melakukan aliansi strategis dengan industri dirgantara kelas dunia lainnya.

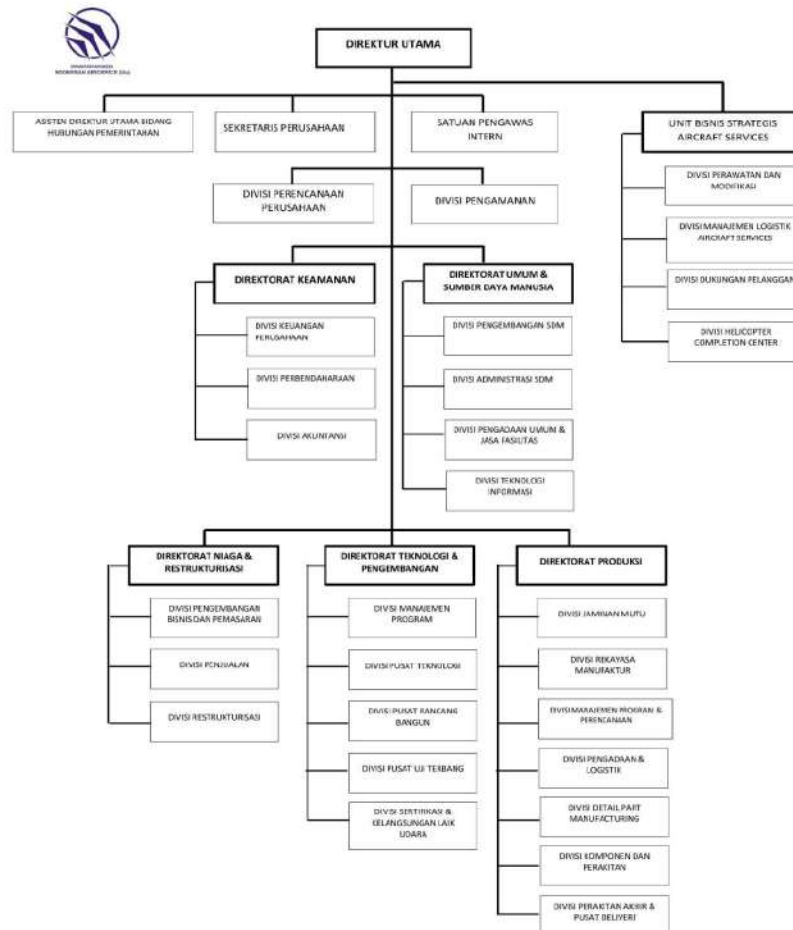


Gambar 2. 1 Logo PTDI

2.2 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia

Perusahaan dalam menjalankan aktifitasnya melakukan kerja sama yang baik antar orang yang ada di dalam perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu. Semakin banyak yang dilakukan dalam suatu organisasi, makin kompleks pula hubungan-hubungan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut. Untuk menggambarkan hubungan kerjasama antara masing-masing kegiatan atau fungsi, maka dibuat struktur organisasi sehingga jelas batas-batas wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing bagian sesuai dengan posisinya.

Untuk lebih mengetahui susunan posisi jabatan pada PT. Dirgantara Indonesia dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia

2.3 Visi dan Misi PT Dirgantara Indonesia

PT. Dirgantara Indonesia mempunyai reputasi sebagai produsen utama atau satu satunya untuk pengembangan industri pesawat terbang di Indonesia. Sebagai badan usaha milik negara, PT. Dirgantara Indonesia bekerja keras untuk menyampaikan pengetahuan, keterampilan dan teknologi untuk masyarakat luas pada dunia industri pesawat terbang. Usaha ini telah menjadi relevan sebagai pemegang kunci untuk meningkatkan dan menjaga pertahanan nasional. Pengenalan lebih luas di pasar global telah menjadi tujuan utama PT. Dirgantara Indonesia untuk memelihara produk yang berkualitas dan jasa yang sempurna. Pada pengembangan dan pelaksanaan aksinya tentu PT. Dirgantara Indonesia mempunyai visi dan misi sebagai guide utama dalam menjalankan kiprah Perusahaan. Berikut adalah visi misi Perusahaan PT. Dirgantara Indonesia :

Visi :

Menjadi perusahaan kelas dunia dalam industri berbasis pada penguasaan teknologi tinggi dan mampu bersaing dalam pasar global dengan mengandalkan keunggulan biaya.

Misi :

1. Sebagai pusat keunggulan di bidang industri dirgantara terutama dalam rekayasa, rancang bangun, manufaktur, produksi dan pemeliharaan untuk kepentingan komersial dan militer dan juga aplikasi di luar industri dirgantara. Menjalankan usaha dengan selalu berorientasi pada aspek bisnis dan komersial dan dapat menghasilkan produk jasa yang memiliki keunggulan biaya.
2. Menjalankan usaha dengan selalu berorientasi pada aspek bisnis dan komersil, dan dapat menghasilkan produk dan jasa yang memiliki keunggulan biaya
3. Menjadikan perusahaan sebagai pemain kelas dunia di Industri Global yang mampu bersaing dan melakukan aliansi strategis dengan industrri dirgantara kelas dunia lainnya.

BAB III

PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Posisi dan Kedudukan Kegiatan Magang

Pelaksanaan kegiatan magang pada kali ini dilaksanakan pada :

Perusahaan : PT. Dirgantara Indonesia
Alamat : Jl. Pajajaran No. 154 Cicendo, Kota Bandung
Posisi : Departemen Project Manager Component SPIRIT – AEA100
Waktu : 09 September 2024 – 09 Januari 2025

3.2 Metode Penyelesaian Tugas

3.2.1 Tinjauan Pustaka

3.2.1.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dan mesin, dan juga faktor-faktor yang mempengaruhinya. Ergonomi mampu menyelaraskan suatu stasiun kerja dan jenis pekerjaannya dengan kapabilitas dari seorang operator. Tujuan dari ergonomi yaitu untuk menjamin kesehatan kerja, agar produktivitas tetap dapat ditingkatkan. Pada saat melakukan evaluasi kapasitas dan isi kerja, yang perlu diperhatikan adalah kegiatan fisik, yang terdiri dari postur kerja operator, intensitas kerja, tempo, jam kerja, waktu istirahat operator dan pengaruh keadaan lingkungan terhadap operator. Manfaat utama dari ergonomi yaitu menurunnya kecelakaan kerja, menurunnya angka penyakit akibat kerja, stress akibat kerja berkurang, biaya pengobatan dan kompensasi berkurang, produktivitas membaik, alur kerja bertambah baik, rasa aman karena bebas dari gangguan cedera, kepuasan kerja meningkat (Krisna Dewanti et al., 2020).

Tujuan ergonomi adalah untuk memungkinkan sistem kerja berfungsi lebih baik dengan meningkatkan interaksi antara pengguna dan mesin. Fungsi yang lebih baik dapat didefinisikan lebih dekat, misalnya, sebagai lebih banyak keluaran dari lebih sedikit masukan ke sistem ('produktivitas' yang lebih besar) atau peningkatan keandalan dan efisiensi (kemungkinan interaksi yang tidak tepat antara komponen sistem yang lebih rendah). Definisi yang tepat tentang fungsi yang lebih baik

bergantung pada konteksnya. Namun, definisi apa pun yang digunakan harus dibuat pada tingkat sistem kerja secara keseluruhan dan bukan hanya salah satu komponen. Peningkatan kinerja mesin yang meningkatkan tekanan psikologis atau fisik pada pekerja atau merusak lingkungan lokal tidak akan menjadi peningkatan kinerja sistem kerja secara keseluruhan atau pencapaian tujuannya yang lebih baik. Desain ulang tempat kerja untuk membuat pekerja lebih 'nyaman' adalah alasan yang salah untuk penerapan ergonomi jika dilakukan secara dangkal, demi dirinya sendiri, dan bukan untuk meningkatkan beberapa aspek fungsi sistem kerja secara keseluruhan (Krisna Dewanti et al., 2020).

Dikutip dari karwowski dan zhang, 2021, ergonomi merupakan ilmu yang penerapannya berupaya menyelaraskan pekerjaan dan lingkungan dengan manusia demi efisiensi dan kenyamanan kerja. Sedangkan ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku, kemampuan, keterbatasan, dan karakter manusia yang digunakan untuk merancang alat dan menciptakan lingkungan yang tepat guna meningkatkan produktivitas (Agustin et al., 2021).

3.2.1.2 Musculoskeletal Disorder (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah kondisi terganggunya fungsi sendi, ligament, otot, saraf, tendon, dan tulang belakang. Penyebab utama dari *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yaitu perenggangan otot yang berlebihan, aktivitas yang dilakukan secara berulang, sikap kerja tidak alamiah dan lain-lain. (Valentine & Wisudawati, 2020). *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan risiko kerja yang berimbas kepada gangguan otot, dimana hal tersebut disebabkan oleh kesalahan postur kerja saat melakukan aktivitas kerja. Keluhan pada otot dikelompokkan menjadi dua, yaitu keluhan sementara dan Keluhan menetap (Setiawan et al., 2021).

NBM digunakan untuk mengetahui keluhan atau bagian tubuh yang tidak nyaman pada pekerja. Pekerja diminta mengisi kuesioner atau memberi tanda ceklist (✓) yang berisi 28 pertanyaan bagian tubuh sesuai ketidaknyamanan atau sakit yang dirasakan. Terdapat beberapa tingkatan keluhan rasa sakit dengan penilaian TS yang artinya tidak sakit, AS yang artinya agak sakit, S yang artinya sakit, dan SS yang artinya

sangat sakit (Dewi et al., 2020). Kuesioner yang sudah diisi pekerja di hitung *Score* individu dengan skala likert.

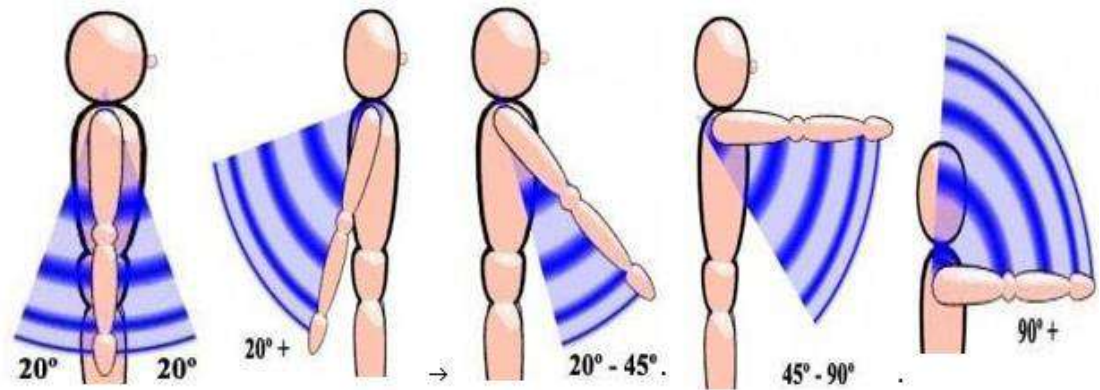
Tabel 3. 1 *Score Nordic Body Map*

Skala	Total <i>Score</i>	Tingkat Risiko	Tingkat Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Sedang Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	91-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin.

(Pratiwi et al., 2023)

3.2.1.3 *Rapid Upper Limb Assesment*(RULA)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode dalam bidang ergonomi yang digunakan untuk menilai posisi kerja pada tubuh bagian atas (Setiawan et al., 2021). Metode ini menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada sebuah pekerjaan yang memiliki resiko bagi bagian tubuh operator mulai dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas (Valentine & Wisudawati, 2020). Analisa dengan metode ini dilakukan jika terdapat keluhan pada tubuh bagian atas operator yang disebabkan postur tubuh operator yang tidak ergonomis.



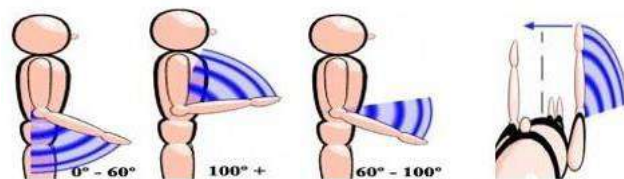
Gambar 3. 1 Score Posisi Lengan Atas

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untukScore posisi lengan atas seperti berikut :

Tabel 3. 2 Score Posisi Lengan Atas RULA

Score	Gerakan
1	Lengan atas membentuk sudut 20^0
2	Lengan atas membentuk sudut $20^0 - 45^0$
3	Lengan atas membentuk sudut $45^0 - 90^0$
4	Lengan atas membentuk sudut lebih dari 90^0

Jika bahu terangkat dan lengan bawah mendapat tekanan maka Score ditambah 1, dan bila posisi operator bersandar dan lengan ditopang maka Score dikurangi 1.



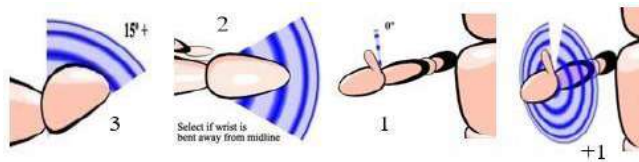
Gambar 3. 2 Posisi Lengan Bawah RULA

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untukScore posisi lengan bawah seperti berikut :

Tabel 3. 3 Score Posisi Lengan Bawah RULA

Score	Gerakan
1	Lengan bawah membentuk sudut $60^0 - 100^0$
2	Lengan bawah membentuk sudut kurang dari 60^0 atau lebih dari 100^0

Jika lengan bawah bekerja menyilang di depan tubuh atau berada di samping tubuh maka Score ditambah 1.



Gambar 3. 3 Score Pergelangan Tangan RULA

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untuk score posisi Pergelangan Tangan seperti berikut :

Tabel 3. 4 Score Posisi Pergelangan Tangan RULA

Score	Gerakan
1	Jika telapak tangan berada dalam posisi netral
2	Jika telapak tangan tertekuk dengan sudut $0^0 - 15^0$
3	Jika telapak tangan tertekuk dengan sudut lebih dari 15^0

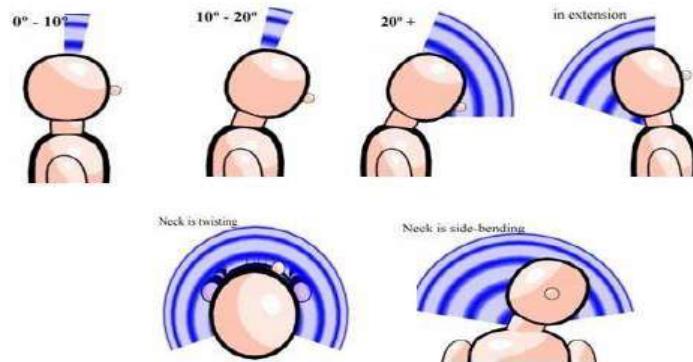
Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untuk Score posisi Pergelangan tangan jika tertekuk dan berputar seperti berikut :

Tabel 3. 5 Score Posisi Lengan Bawah RULA

Score	Gerakan
1	Bila telapak tangan yang tertekuk berputar pada posisi Ditengah
2	Bila telapak tangan tertekuk didekat atau diakhiri dari Putaran

Jika x yang mengalami tekukan dan perputaran ditambah 2.

Grup B menunjukkan tabel untuk posisi tubuh, yaitu leher, punggung dan kaki. Grup B ini dipakai untuk mencari nilai leher Perkiraan gerakan pada leher dinilai berdasarkan temuan-temuan penelitian yang dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom diantaranya sebagai berikut (McAtamney dan Corlett, 1993):



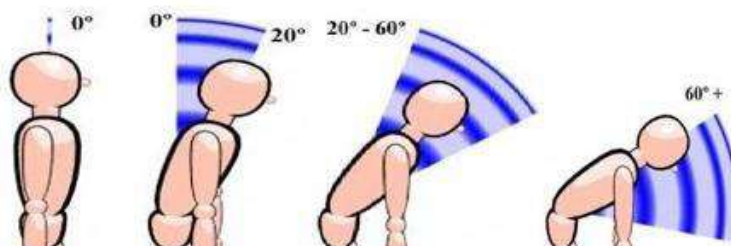
Gambar 3. 4 Score Posisi Leher RULA

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untuk *Score* posisi Leher seperti berikut:

Tabel 3. 5 Score Posisi Leher RULA

<i>Score</i>	Gerakan
1	Jika leher membentuk sudut $0^0 - 10^0$
2	Jika leher membentuk sudut $10^0 - 20^0$
3	Jika leher membentuk sudut lebih dari 20^0
4	Jika leher melakukan posisi mendongak keatas atau menunduk

Jika leher operator banyak menoleh kesamping kiri atau kanan dan tertekuk kesamping kiri dan kanan maka *Score* ditambah 1.



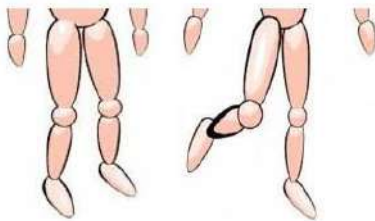
Gambar 3. 5 Skor Posisi Punggung RULA

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untuk *Score* posisi punggung seperti berikut:

Tabel 3. 6 *Score* Posisi Punggung RULA

Score	Gerakan
1	Jika operator duduk atau disangga dengan baik oleh pinggul punggung yang membentuk sudut 90^0 atau lebih
2	Jika punggung membentuk sudut $0^0 - 20^0$
3	Jika punggung membentuk sudut $20^0 - 60^0$
4	Jika punggung membentuk sudut 60^0

Jika leher operator banyak menoleh kesamping kiri atau kanan dan tertekuk kesamping kiri dan kanan maka *Score* ditambah 1 dan jika punggung membungkuk maka *Score* ditambah 1



Gambar 3. 6 Skor Posisi Kaki RULA

Berdasarkan gambar diatas agar lebih jelas dimasukkan kedalam tabel untuk *Score* posisi Kaki seperti berikut:

Tabel 3. 7 *Score* Posisi Kaki RULA

Score	Gerakan
1	Jika paha dan kaki disangga dengan baik pada saat duduk dan tubuh selalu dalam keadaan seimbang
2	Jika dalam posisi berdiri dimana berat tubuh didistribusikan merata ke kedua kaki
3	Jika paha dan kaki tidak disangga dan titik berat tubuh tidak seimbang

Untuk muscle use *Score* ketentuan adalah bila postur tubuh tetap dalam jangka waktu yang lama (memegang dalam waktu lebih dari 1 menit) atau melakukan pengulangan gerakan kira-kira 4 kali dalam waktu 1 menit maka *Score* bertambah menjadi 1. Untuk force atau load *Score* selain menggunakan tabel di atas juga ditentukan dari lamanya bekerja. Untuk waktu kerja 4-6 jam maka *Score* menjadi 1,

sedangkan untuk waktu kerja lebih dari 6 jam *Score* menjadi 2. Nilai akhir yang didapatkan setelah dihitung maka dibuatlah suatu daftar perbaikan yang bias dilihat berikut ini :

1. **Level 1**, *Score* akhir menunjukkan nilai 1-2 yang mengindikasikan bahwa postur tersebut dapat diterima dan tidak memerlukan perbaikan untuk jangka waktu yang lama.
2. **Level 2**, *Score* akhir menunjukkan nilai 3-4 mengindikasikan membutuhkan investigasi dan perubahan terhadap postur kerja mungkin dapat dilakukan.
3. **Level 3**, *Score* akhir menunjukkan nilai 5-6 yang berarti investigasi dan perubahan postur kerja harus dilakukan secepatnya.
4. **Level 4**, *Score* akhir menunjukkan nilai akhir 7 yang mengindikasikan dan perubahan harus dilakukan dengan segera.

Tabel 3. 8 *Score Force/Load RULA*

<i>Score</i>	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 kg (<i>intermittent</i>)
1	Bila beban antara 2kg – 10kg (<i>intermittent</i>)
2	Bila beban antara 2kg – 10kg (statis atau perulangan)
3	Bila beban lebih dari 10kg atau perulangan atau beban kejut

Berdasarkan *Score* yang didapat diatas dimasukkan kedalam tabel Grup A untuk mendapatkan nilai *Score* *Score* A seperti berikut:

Tabel 3. 9 *Score* Grup A RULA

Wrist Score									
<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	1		2		3		4	
		<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4

2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Berdasarkan *Score* nilai yang didapat diatas dimasukkan kedalam tabel GrupB untuk mendapatkan nilai *Score* *Score* B, untuk selanjutnya akan dicari nilai *Score* C dan D seperti berikut :

Tabel 3. 10 *Score* Grup B RULA

Trunk Posture Score												
Neck	1		2		3		4		5		6	
	Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Grand *Score* merupakan dari *Score* D yang didapat dari *Score* tabel B ditambah *muscle use Score* ditambah *force load Score* dan *Score* C. Kedua *Score* tersebut dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. 11 Nilai akhir (*Grand Score*) RULA

Grand Total Score	
	Score D = Score from TabelB + Muscle Use Score + Force

Score C*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Bagan Metode RULA merupakan bagan untuk mengisi data-data yang didapat setelah mendapatkan *Score* tiap tabelnya. Berikut merupakan bagan metode RULA:

3.2.1.4 *Nordic Body Map* (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah metode yang digunakan untuk mengukur rasa sakit otot pada operator. *Nordic Body Map* (NBM) merupakan metode yang berbentuk kuesioner untuk mengetahui bagian tubuh operator yang mengalami keluhan, mulai dari tidak terasa sakit (no pain) sampai dengan sangat sakit (very painful) (Setiawan et al., 2021).

Kuesioner NBM merupakan salah satu jenis kuesioner spesifikasi ergonomi yang sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan yang dialami oleh pekerja. Penyebaran kuesioner digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan yang dialami oleh pekerja. Kuesioner yang digunakan adalah *Nordic Body Map* (NBM), tujuan pengisian kuesioner adalah untuk mengetahui bagian otot mana saja yang mengalami keluhan. *Nordic Body Map* (NBM) memiliki kuesioner yang terstandarisasi yang diikuti oleh seluruh dunia. Terdapat 4 bagian tubuh (leher), tungkai atas (lengan bawah, bahu, tangan/pergelangan tangan), tungkai bawah (kaki, tungkai), dan batang tubuh (punggung bawah dan atas). Kuesioner menggunakan gambar tubuh manusia yang dibagi menjadi sembilan segmen utama yaitu bahu, leher, siku, punggung atas, punggung bawah, pinggul/bokong, pergelangan tangan/tangan, lutut, dan pergelangan kaki/kaki. Individu yang menjawab survei diminta untuk memberikan tanda apakah mereka mempunyai keluhan pada beberapa bagian tubuh mereka. (Okka et al., 2022). berikut gambar 3.7 rekapitulasi NBM:



Gambar 3. 7

3.2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, dengan teknik penelitian observasi secara langsung pada proses *assembly* pada divisi spirit di PT. Dirgantara Indonesia. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan meliputi kegiatan berikut:

a) Tahapan wawancara

Tahapan wawancara langsung dilakukan dengan operator yang terlibat untuk mengetahui permasalahan terkait proses *assembly*. Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan yang dikemas menggunakan google kuesioner kepada narasumber untuk mengetahui nilai dari *nordic map body* dengan topik yang berhubungan dengan penelitian.

b) Observasi

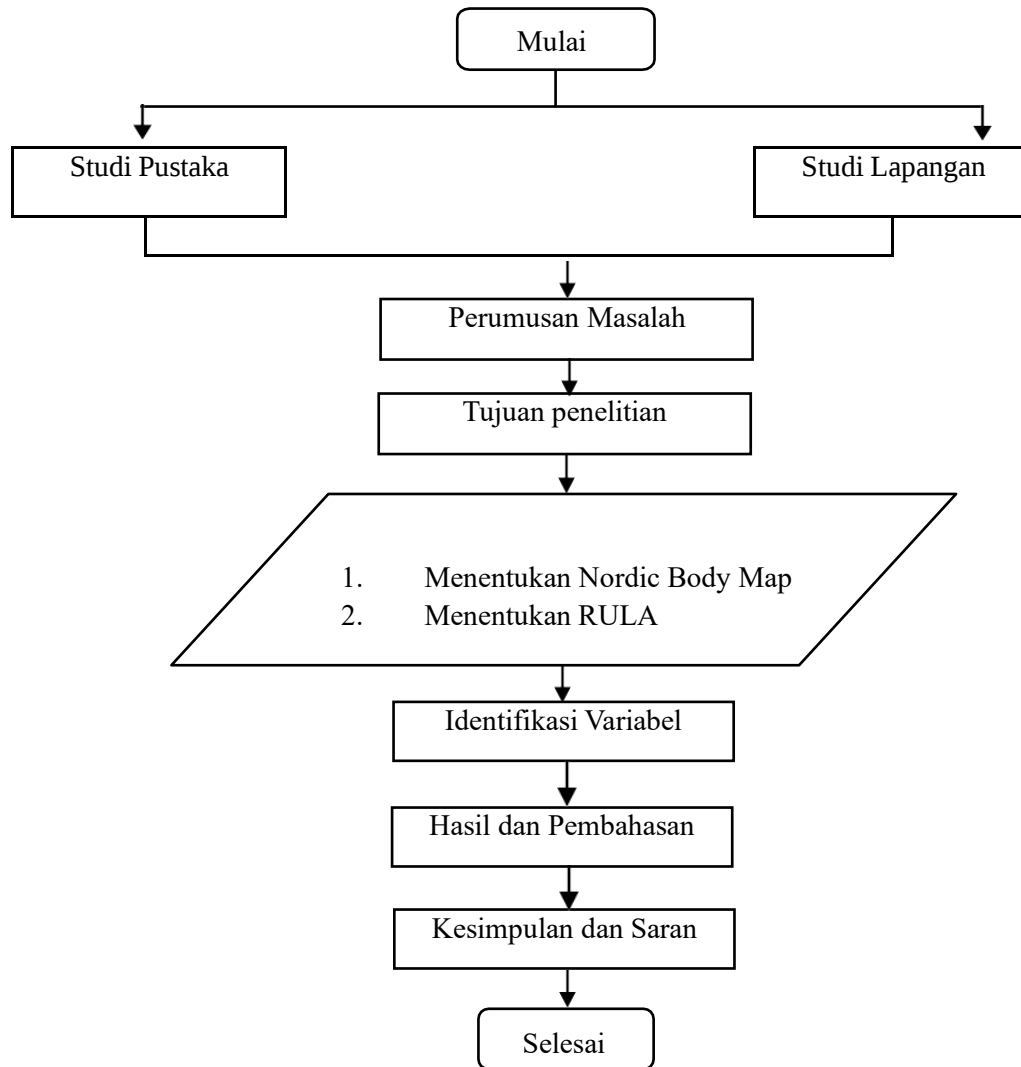
Mengamati dan mendokumentasikan aktivitas operator, selanjutnya dilakukan penentuan sudut dari bagian tubuh operator. Metode analisis data yang digunakan

dalam penelitian ini adalah dengan metode *Nordic Body Map*, dan RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Metode ini dipilih karena dapat menilai postur tubuh bagian atas seorang karyawan dengan tepat dalam pekerjaan statis untuk mengetahui gambaran postur tubuh para operator terhadap proses *assembly wings part* pada divisi Spirit di PT. Dirgantara Indonesia. Lalu pada metode *Nordic Body Map* (NBM) digunakan untuk mengukur rasa sakit otot pada operator. *Nordic Body Map* (NBM) merupakan metode yang berbentuk wawancara (kuesioner) untuk mengetahui bagian tubuh operator yang mengalami keluhan, mulai dari tidak terasa sakit (*no pain*) sampai dengan sangat sakit.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah pencarian berdasarkan sumber-sumber yang relevan seperti dokumen, penelitian terdahulu, dan buku untuk memahami serta merumuskan dasar teoritis untuk penelitian yang sedang dilakukan. Studi pustaka juga dapat diartikan sebagai pengumpulan informasi dengan mencari literatur dan referensi untuk menunjang dalam pengumpulan data baik *offline* maupun *online* dan sebagai landasan dalam menyusun suatu karya ilmiah atau penelitian.

3.2.2.1 Flowchart



Gambar 3.8 Flowchart

Penjelasan dari langkah-langkah pemecahan masalah dari gambar diatas adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Tahap paling awal dalam melakukan penelitian.

2. Studi Pustaka dan Studi Lapangan

Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan dengan cara membaca kepustakaan atau literatur. Teori yang digunakan diambil dari berbagai sumber, seperti google

scholar, jurnal, atau laporan magang yang dapat di akses di gedung diklat PT. Dirgantara Indonesia yang sesuai dengan kajian permasalahan.

3. Perumusan Masalah

Rumusan masalah adalah sebuah pertanyaan yang mencari sebuah jawaban lewat pengumpulan data dan penelitian. Permasalahan yang dihadapi oleh PT Dirgantara Indonesia adalah untuk mengurangi cedera se-minimal mungkin pada operator agar tidak ada hambatan pada jalannya proses produksi

4. Tujuan Penelitian

Setelah rumusan masalah dirumuskan dilanjutkan dengan menentukan tujuan dari penelitian agar penelitian ini bisa dikerjakan dengan maksimal. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan nilai dari indikator *Nordic Body Map* dan menentukan nilai dari RULA yang akan di analisis sebagai bentuk himbauan kerja pada proses *assembly*.

5. Identifikasi Variabel

Variabel adalah segala sesuatu yang mempunyai variasi atau perbedaan nilai terukur. Variabel yang digunakan di laporan ini ialah nilai dari *Score* yang telah di dapatkan dari perhitungan NBM dan RULA. Selanjutnya akan menunjukkan hasil yang akan ditentukan berdasarkan indikator. Lalu indikator tersebut akan menentukan aspek-aspek penilaian berdasarkan metode *Nordic Body Map* dan RULA dengan subjek pekerja (operator)

6. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dalam sebuah laporan penelitian merupakan inti dari sebuah tulisan ilmiah. Di dalam hasil dan pembahasan disajikan secara cermat dan jelas mengenai hasil analisis data (*Score*) serta pembahasannya berdasarkan kajian pustaka dan kerangka teori *Nordic Body Map*, dan RULA.

7. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan analisis yang didapat dari pencarian solusi optimal yang telah dilakukan. Setelah itu dapat diberikan saran bagi PT Dirgantara Indonesia untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi agar mendapat hasil yang optimal.

8. Selesai

Penelitian selesai, didapatkan hasil yang valid.

3.2.3 Hasil dan Pembahasan

3.2.3.1 Rekapitulasi *Nordic Body Map*

Penelitian ini fokus pada *flow process* terakhir yakni *assembly part of spirit*. Yang bertugas pada divisi spirit yang berfokus pada perakitan sayap/wing dari pesawat. Peneliti membagikan kuisioner pada 3 operator untuk mendapatkan hasil dan indikator yang akan diolah pada metode *Nordic Body Map*, selanjutnya peneliti melakukan sesi observasi dan dokumentasi terhadap 3 operator yang sama untuk mengukur dan menghitung *Score RULA*. Penilaian pembobotan *Nordic Body Map* dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Bobot untuk skala tidak ada keluhan sama sekali dilambangkan dengan angka 1
- Bobot untuk skala sedikit ada keluhan nyeri (agak sakit) dilambangkan dengan angka 2
- Bobot untuk skala ada keluhan nyeri (sakit) dilambangkan dengan angka 3
- Bobot untuk skala keluhan sangat nyeri (sangat sakit) dilambangkan dengan angka 4

Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi hasil *Nordic Body Map* pada operator proses pemotongan pola yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 12 Rekapitulasi *Nordic Body Map*

No	Lokasi	Operator 1					Operator 2				
		Tingkat Kesakitan				Score	Tingkat Kesakitan				Score
		1	2	3	4		1	2	3	4	
0	Leher Bagian Atas		✓			2		✓			2
1	Leher Bagian Kiri		✓			2		✓			2
2	Bahu Kiri		✓			2		✓			2
3	Bahu Kanan		✓			2		✓			2

4	Lengan Atas Kiri			✓		3		✓		2
5	Punggung				✓	4		✓		2
6	Lengan Atas Kanan		✓			2		✓		2
7	Pinggang			✓		3		✓		2
8	Bokong			✓		3		✓		2
9	Pantat			✓		3		✓		2
10	Siku Kiri		✓			2	✓			1
11	Siku Kanan		✓			2	✓			1
12	Lengan Bawah Kiri		✓			2		✓		2
13	Lengan Bawah Kanan		✓			2		✓		2
14	Pergelangan Tangan Kiri			✓		3		✓		2
15	Pergelangan Tangan Kanan			✓		3		✓		2
16	Tangan Kiri				✓	4		✓		2
17	Tangan Kanan				✓	4		✓		2
18	Paha Kiri			✓		3		✓		2
19	Paha Kanan			✓		3		✓		2
20	Lutut Kiri			✓		3		✓		2
21	Lutut Kanan			✓		3		✓		2
22	Betis Kiri				✓	4		✓		2
23	Betis Kanan				✓	4		✓		2
24	Pergelangan Kaki Kiri			✓		3		✓		2
25	Pergelangan Kaki Kanan			✓		3		✓		2
26	Kaki Kiri			✓		3		✓		2
27	Kaki Kanan			✓		3		✓		2
Jumlah						72	Jumlah		54	

Berdasarkan data pada tabel, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting yakni berikut:

1. Operator 1 mengalami tingkat ketidaknyamanan yang jauh lebih tinggi dibandingkan Operator 2. Total Score Operator 1 adalah 72, sedangkan Operator 2 hanya 54. Ini mengindikasikan bahwa Operator 1 mengalami nyeri yang lebih intens dan meluas pada berbagai bagian tubuhnya.
2. Area tubuh yang paling sering mengalami nyeri pada kedua operator:
 - Punggung: Kedua operator menunjukkan tingkat nyeri yang cukup tinggi pada area punggung.
 - Leher: Baik leher bagian atas maupun bawah mengalami nyeri pada kedua operator.
 - Tangan: Nyeri pada pergelangan tangan dan tangan sangat signifikan pada kedua operator, terutama Operator 1.
 - Kaki: Bagian kaki, terutama betis, juga mengalami nyeri pada kedua operator.
3. Perbedaan Individu: Meskipun keduanya mengalami nyeri pada bagian tubuh yang serupa, tingkat keparahan dan bagian tubuh yang paling terpengaruh berbeda pada masing-masing operator. Operator 1 mengalami nyeri yang lebih parah hampir di semua bagian tubuh dibandingkan Operator 2.

Tabel rekapitulasi total *Score Nordic Body Map* operator pada *flow process assembly spirit part*.

Tabel 3. 13 Tabel Rekapitulasi Total Score Nordic Body Map

Proses	Subjek	Total Score	Tingkat Resiko <i>MSDs</i>
<i>Assembly lower panel A350</i>	Operator 1	72	Tinggi
	Operator 2	54	Sedang

Dari data pada diatas menunjukkan tingkat resiko atau cidera kerja dari setiap proses kerja. Dari hasil *Score* tersebut, operator 1 yang mempunyai tingkat resiko yang tinggi karena total *Score* adalah 72 yang termasuk dalam rentang *Score* 71-90 dan operator 2 sedang karena total 54 yang termasuk dalam rentang *Score* antara 50-70. Setelah diketahui tingkat resiko kerja oleh para operator, maka tahap selanjutnya yaitu

perhitungan Score RULA untuk menentukan postur tubuh bagian atas dari para operator.

3.2.3.2 Penentuan *Score* RULA

Penentuan *Score* RULA dilakukan pada operator *flow proocess assembly*. Perhitungan tersebut dilakukan berdasarkan pengambilan gambar posisi kerja operator ketika melakukan proses perakitan part. Pada gambar 1 dapat dilihat operator sedang melakukan proses perakitan dengan part yang berbeda dengan posisi duduk dan menggunakan meja, lalu dilakukan pengukuran sudut, selanjutnya sudut tersebut digunakan untuk perhitungan *Score* RULA. Berikut merupakan perhitungan dari setiap proses kerja dengan menggunakan metode RULA:

a) Proses *rivetting lower panel A350*

Tabel 3. 14 *Rivetting Lower Panel A350*



- Grup A

1. Lengan Atas (28°)

Sudut dari lengan atas menunjukkan *Score* 2 karena sudut tersebut

membentuk sudut 20°-45°.

2. Lengan Bawah (68°)

Sudut dari lengan bawah menunjukkan *Score* 1 karena sudut tersebut membentuk sudut 60°-100°.

3. Tekukan Telapak Tangan (0°)

Sudut dari tekukan telapak tangan berada dalam posisi netral menunjukkan *Score* 1 karena tidak ada perputaran telapak tangan.

4. Perputaran Telapak Tangan

Posisi dari perputaran telapak tangan tersebut menunjukkan *Score* 1 karena posisi telapak tangan yang tertekuk mengalami perputaran pada posisi ditengah.

5. *Score* Total Tabel A

Berdasarkan nilai *Score* posisi tubuh dari grup A, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 3. 15 *Wrist Twist Score Rivetting*

<i>Wrist Twist Score</i>									
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5

	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	6	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

6. *Score Penggunaan Otot*

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

7. *Force Load Score*

Force load Score menunjukkan *Score* 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 3. 16 Beban *Rivetting*

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)
1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

8. *Final Score C*

Final Score grup C yaitu : *Score* tabel A + *Muscle use Score* & *force/load Score*.

$$C = 2 + 1 + 0 = 3$$

• Grup B

1. Leher (50°)

Sudut dari leher menunjukkan *Score* 4 karena sudut posisi leher menunduk.

2. Punggung (28°)

Sudut dari punggung menunjukkan Score 3 karena sudut tersebut membentuk sudut 20° - 60°.

3. Kaki

Score dari kaki yaitu 1 karena posisi paha dan kaki disangga dengan baik (seimbang) pada saat duduk.

4. Score Total Tabel

Berdasarkan nilai Score posisi tubuh dari grup B, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. 17 *Trunk Postur Rivetting*

Trunk Postur												
Neck	1		2		3		4		5		6	
	Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

5. Score penggunaan otot

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

6. Force Load Score

Force load Score menunjukkan Score 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 3. 18 Beban Rivetting

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)

1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

7. Final Score D

Final Score grup D yaitu : Score tabel B + Muscle use Score & force/load Score.

$$D = 6 + 1 + 0 = 7$$

- Grand Score

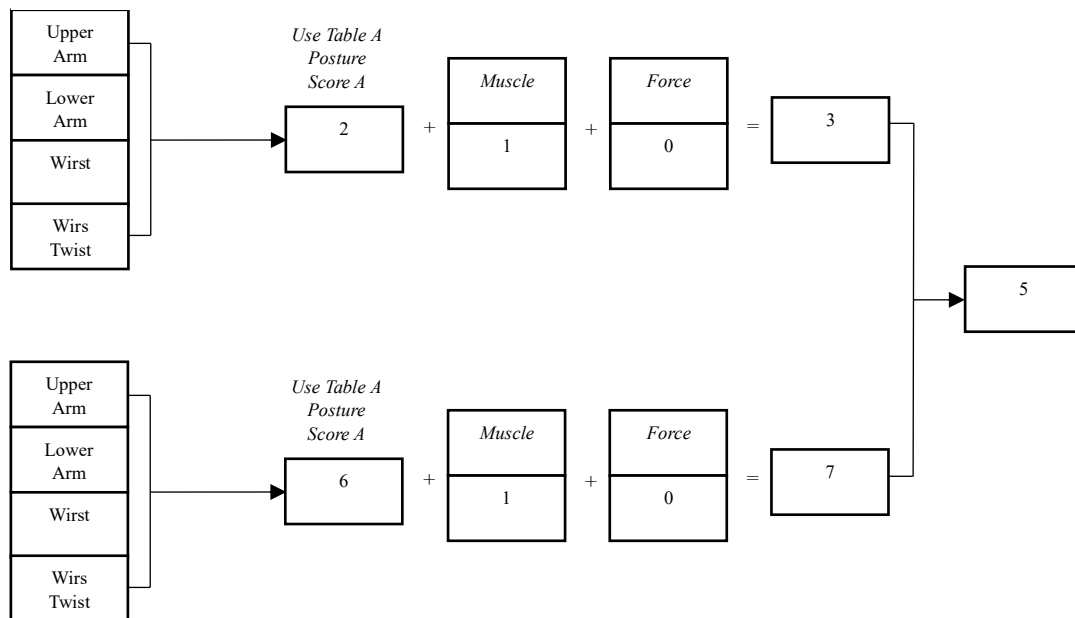
Grand Score merupakan pergabungan dari nilai final Score C dan final Score D ditambah nilai muscle use Score dan nilai force load Score yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 19 Grand Total Score Rivetting

Score C	Grand Total Score								
	Score D = Score From Tabel B + Muscle Use Score + Force								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	5	5	5	5	5
2	2	2	3	4	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	5	5	5	6	6
4	3	3	3	4	6	6	6	6	6
5	4	4	4	5	7	7	7	7	7
6	4	4	5	6	7	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Berikut merupakan rekapitulasi dari perhitungan diatas, yang dapat dilihat pada tabel perhitungan berikut:

Tabel 3. 20 *Flow* Perhitungan *Rivetting*



Berdasarkan hasil akhir yang didapatkan dari perhitungan RULA pada elemen kerja *rivetting* yaitu dengan *Score* 5. *Score* RULA 5 menunjukkan risiko tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada anggota tubuh bagian atas. Ini artinya, kondisi kerja saat ini cukup berisiko dan perlu ada tindakan segera untuk mencegah terjadinya cedera atau gangguan kesehatan pada pekerja.

b) Proses drilling lower panel A350

Tabel 3. 21 Drilling Lower Panel A350

Proses <i>drilling lower panel A350</i>



- Grup A

1. Lengan Atas (6°)

Sudut dari lengan atas menunjukkan *Score* 1 karena sudut tersebut membentuk sudut 20° karena 6° termasuk dari rentang 20°

2. Lengan Bawah (54°)

Sudut dari lengan bawah menunjukkan *Score* 2 karena membentuk sudut kurang dari 60° atau lebih dari 100° menunjukkan

3. Tekukan Telapak Tangan (0°)

Sudut dari tekukan telapak tangan berada dalam posisi netral menunjukkan *Score* 1 karena tidak ada perputaran telapak tangan.

4. Perputaran Telapak Tangan

Posisi dari perputaran telapak tangan tersebut menunjukkan *Score* 1 karena posisi telapak tangan yang tertekuk mengalami perputaran pada posisi ditengah.

5. *Score* Total Tabel A

Berdasarkan nilai *Score* posisi tubuh dari grup A, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 22 *Wrist Twist Score Drilling*

Wrist Twist Score									
Upper Arm	Lower Arm	①		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		①	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	②	②	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	6	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

6. *Score* Penggunaan Otot

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja

dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

7. *Force Load Score*

Force load *Score* menunjukkan *Score* 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 3. 23 Beban *Drilling*

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)
1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

8. *Final Score C*

Final Score grup C yaitu : *Score* tabel A + *Muscle use Score* + *force/loadScore*.

$$C = 2 + 1 + 0 = 3$$

• **Grup B**

1. Leher (9°)

Sudut dari leher menunjukkan *Score* 1 karena sudut posisi leher sedikit mengarah kebawah.

2. Punggung (9°)

Sudut dari punggung menunjukkan *Score* 2 karena punggung membentuk sudut rentang antara 0°-20° dan tidak dalam posisi duduk

3. Kaki

Score dari kaki yaitu 1 karena posisi paha dan kaki disangga dengan baik(seimbang) pada saat berdiri.

4. *Score Total Tabel*

Berdasarkan nilai *Score* posisi tubuh dari grup B, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 3. 24 *Trunk Postur Drilling*

Trunk Postur												
Neck	1		2		3		4		5		6	
	Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score		Leg Score	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

5. *Score penggunaan otot*

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

6. *Force Load Score*

Force load Score menunjukkan *Score* 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 3. 25 *Beban Drilling*

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)
1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

7. *Final Score D*

Final Score grup D yaitu : *Score* tabel B + *Muscle use Score* & *force/load Score*.

$$D = 2 + 1 + 0 = 3$$

8. *Grand Score*

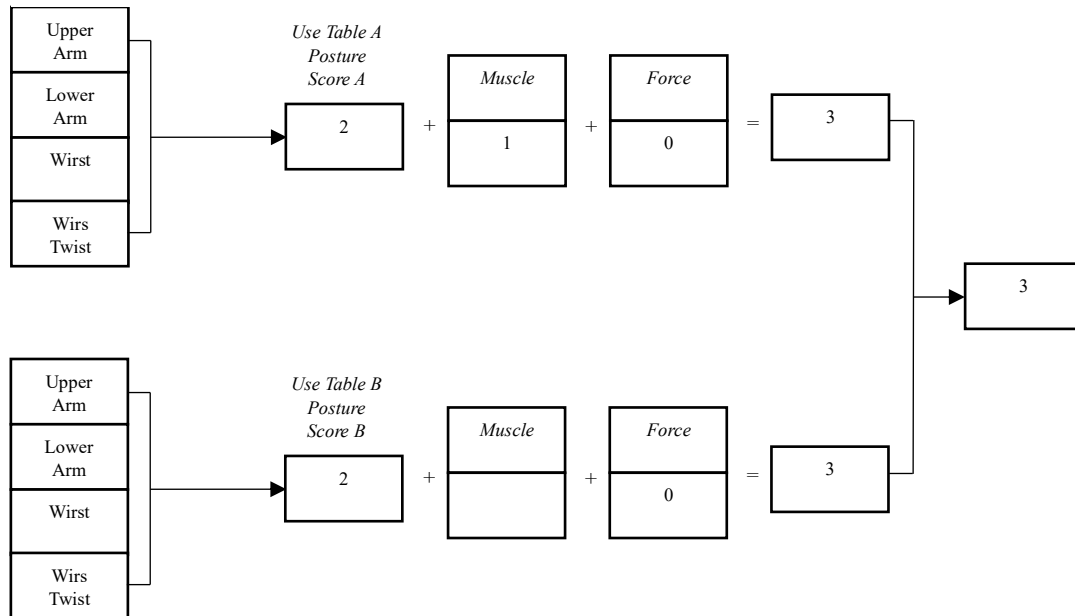
Grand Score merupakan pergabungan dari nilai final *Score C* dan final *Score D* ditambah nilai muscle use *Score* dan nilai force load *Score* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 26 *Grand Total Score Drilling*

Score C	Grand Total Score								
	Score D = Score From Tabel B + Muscle Use Score + Force								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	5	5	5	5	5
2	2	2	3	4	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	5	5	5	6	6
4	3	3	3	4	6	6	6	6	6
5	4	4	4	5	7	7	7	7	7
6	4	4	5	6	7	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Berikut merupakan rekapitulasi dari perhitungan diatas, yang dapat dilihatpada tabel perhitungan berikut:

Tabel 3. 27 *Flow* Perhitungan *Drilling*



Berdasarkan hasil akhir yang didapatkan dari perhitungan RULA pada elemen kerja drilling yaitu dengan Score 3. Score RULA 3 artinya risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada anggota tubuh bagian atas tergolong sedang. Maka, disarankan untuk melakukan tindakan perbaikan dalam jangka pendek, untuk mencegah terjadinya masalah yang lebih serius di kemudian hari.

3.2.3.3 Rekapitulasi *Score Nordic Body Map* dan RULA

Berikut rekapitulasi *Score Nordic Body Map* dan RULA pada operator yang melakukan proses *assembly section lower panel A350*

Tabel 3. 28 Perolehan NBM dan RULA

Proses	Subjek	Total Score			
		<i>Nordic Body Map</i>	Tingkat Resiko <i>MSDs</i>	RULA	Tingkat Resiko g
<i>Assembly lower panel A350</i>	Operator 1	72	Tinggi	5	Tinggi
	Operator 2	54	Sedang	3	Sedang

Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Operator 1 mengalami tingkat ketidaknyamanan yang jauh lebih tinggi dibandingkan Operator 2. Total *Score* Operator 1 adalah 72, sedangkan Operator 2 hanya 54. Ini mengindikasikan bahwa Operator 1 mengalami nyeri yang lebih intens dan meluas pada berbagai bagian tubuhnya.
2. Untuk perolehan *Score* RULA pada operator 1 ialah 5 yang menunjukkan risiko sedang hingga tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada anggota tubuh bagian atas. Ini artinya, kondisi kerja saat ini cukup berisiko dan perlu ada tindakan segera untuk mencegah terjadinya cedera atau gangguan kesehatan pada pekerja. Sedangkan untuk operator 2 diperoleh *Score* RULA sebesar 3 yang berarti risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada anggota tubuh bagian atas tergolong sedang. Maka, disarankan untuk melakukan tindakan perbaikan dalam jangka pendek. untuk mencegah terjadinya masalah yang lebih serius di kemudian hari.
3. Area tubuh yang paling sering mengalami nyeri pada kedua operator:
 - Punggung: Kedua operator menunjukkan tingkat nyeri yang cukup tinggi pada area punggung.
 - Leher: Baik leher bagian atas maupun bawah mengalami nyeri pada kedua operator.
 - Tangan: Nyeri pada pergelangan tangan dan tangan sangat signifikan pada kedua operator, terutama Operator 1.
 - Kaki: Bagian kaki, terutama betis, juga mengalami nyeri pada kedua operator.

Meskipun keduanya mengalami nyeri pada bagian tubuh yang serupa, tingkat keparahan dan bagian tubuh yang paling terpengaruh berbeda pada masing-masing operator. Operator 1 mengalami nyeri yang lebih parah hampir di semua bagian tubuh dibandingkan Operator 2.

3.2.3.4 Rencana / Usulan Perbaikan Postur Kerja

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada Area KP 4 (Assembly A350) dilakukan identifikasi dari permasalahan, dan usulan perbaikan dengan menggunakan

metode 5W + 1H. Berikut merupakan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 29 5W + 1H

Permasalahan	What (Apa Target Utama Perbaikan)	Why (Mengapa Perbaikan Diperlukan)	Where (Dimana Perbaikan Dilaksanakan)	When (Kapan Perbaikan Dilakukan)	Who (Siapa yang mengerjakan perbaikan)	How (Bagaimana Mengerjakan Perbaikan)
Postur kerja yang salah sehingga dapat menimbulkan resiko cedera pada saat bekerja.	Perancangan ulang fasilitas kerja	Supaya dapat mengurangi ketidaknyamanan operator dalam melakukan aktivitas kerja dan dapat menghasilkan rancangan fasilitas kerja yang ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh operator	<i>Assembly area</i> A350	Setelah dilakukan analisis	Operator pada Area <i>Assembly</i> A350	Merancangan ulang fasilitas kerja dengan melakukan pengukuran dimensi tubuh operator menggunakan data antropometri

BAB IV

Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pelaksanaan kerja praktik di PT. Dirgantara Indonesia dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Hasil yang didapatkan oleh penulis selama mengikuti kegiatan magang yaitu menerapkan teori-teori yang didapat pada dunia perkuliahan khususnya mata kuliah ergonomi, perancangan system kerja dan PPIC.
- Hasil yang didapatkan oleh penulis selama mengikuti kegiatan praktik yaitu Mengetahui proses manufaktur yang dilakukan pada PT. Dirgantara Indonesia yaitu proses produksi pesawat terbang dan helikopter dimulai dari bahan mentah (raw material) hingga menjadi produk jadi khususnya pada divisi Spirit AEA100 yang berfokus pada produksi sayap pesawat.
- Permasalahan yang terjadi di PT. Dirgantara Indonesia Area KP 4 (Assembly A350) yaitu operator bekerja dengan posisi tubuh yang tidak ideal, dan pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus mengakibatkan cedera pada tubuh bagian atas. Oleh karena itu, perlunya dilakukan analisis postur tubuh dengan menggunakan metode *Nordic Body Map* dan RULA.
- Berdasarkan hasil dari rekapitulasi tabel *Nordic Body Map* pada elemen kerja riveting dan dan drilling diperoleh total *Score* sebesar 72 untuk operator 1 yang artinya risiko tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs), diperlukan tindakan segera dan total *Score* 54 untuk operator 2 yang artinya risiko sedang untuk terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs), Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari.
- Berdasarkan hasil dari tabel perhitungan RULA pada elemen kerja riveting dan dan drilling diperoleh nilai *Grand Score* 5 untuk operator 1 yang artinya menunjukkan risiko tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs),

Risiko tinggi, perlu tindakan perbaikan segera. dan 3 untuk operator 2 yang artinya, Risiko sedang terjadinya gangguan muskolesketas (MSDs), disarankan untuk melakukan tindakan perbaikan dalam jangka pendek.

- Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan metode 5W + 1H yaitu dengan melakukan perancangan ulang fasilitas kerja. Selain melakukan perbaikan dengan merancang ulang fasilitas kerja, dapat dilakukan dengan mengubah postur tubuh operator saat melakukan pekerjaannya dan melakukan peregangan disela-sela pekerjaan.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat kami berikan mengenai magang mandiri di PT Dirgantara Indonesia yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pengambilan data dapat menggunakan lebih banyak varian data agar hasil pengolahan data dapat lebih valid pada *Assembly Area*.
- Pengambilan data dapat dilakukan pada area yang berbeda agar dapat mengetahui gambaran umum tingkat kelelahan kerja pada PT. Dirgantara Indonesia.
- Sebaiknya penelitian ini dapat menggunakan *software* ergonomi sebagai untuk membandingkan hasil yang lebih optimal.

BAB V

Refleksi Diri

Adapun refleksi diri saya selama mengikuti kegiatan Program Magang Mandiri di PT Dirgantara Indonesia selama 4 bulan adalah sebagai berikut:

1. Kami mendapatkan banyak ilmu baru tentang *Quality Assurance* (QA), *Quality Management* (QM), Ergonomi, *Project Manager Office* (PMO), dan *Human Safety and Environment* (HSE). Materi yang diberikan berupa *file pdf* dan referensi laporan peserta magang sebelumnya di perusahaan. Mentor mengajarkan langsung terjun ke lapang, dari mulai kedatangan barang (*warehouse*), hingga perakitan (*assembly*) kepada kami. pada tiap minggunya kami ditarget untuk menyelesaikan laporan kami dan konsultasi terkait bila ada kendala pada saat pengerjaan laporan. Kami juga diajarkan cara merencanakan dan penjadwalan produksi dengan sistematis. Selain itu, kami mendapatkan banyak relasi teman baru dari berbagai macam daerah dan Universitas.
2. Manfaat dari pengerjaan *project* akhir yaitu kami dapat mempelajari dan memahami mengenai permasalahan perusahaan terkait dengan *ergonomic case* pada PT Dirgantara Indonesia, dan dapat membantu perusahaan dalam perumusan postur kerja operator perusahaan menjadi lebih baik.
3. Program Magang Mandiri di PT Dirgantara Indonesia berjalan dengan baik dan lancar, kami mendapatkan pengalaman baru yang suatu saat nanti berguna bagi kami ketika memasuki dunia industri.

REFERENSI

- Adiyanto, O., Mohamad, E., Jaafar, R., Ma'ruf, F., Faishal, M., & Anggraeni, A. (2022). Application of Nordic body map and rapid upper limb assessment for assessing work-related *Musculoskeletal Disorders*: A case study in small and medium enterprises. *International Journal of Integrated Engineering*, 14(4), 10-19.
- Agustin, M., Tannady, H., Ferdian, O., & Alamsjah, S. I. G. (2021). Posture analysis using nordic body map and rapid office strain assessment methods to improve work posture. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(1).
- Antari, I. G. A. D., & Rosidah, N. (2024). Analisis Posisi Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Penjahit Garmen Puri Kawan. Seroja Husada: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 1(2), 24-28.
- Hendrian, S., Solihin, A. K., & Dewanti, G. K. (2024). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru SD Negeri Taruna Karya IV Bandung. *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(1), 186-193.
- Hunusalela, Z. F., Perdana, S., & Dewanti, G. K. (2021). Analisis Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta. *IKRAITH-Teknologi*, 6 (1), 1–10. *ILO*.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Nugraha, W., Srimurni, R. R., & Listiani, E. (2023). Analisis Reject Produk Sayap Pesawat Terbang Komponen Ref D-Nose Panel Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 6(1), 91-100.
- Pratiwi, A., & Indah Pratiwi, S. T. (2023). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Menggunakan Metode Nordic Body Map (NBM) dan Manual Handling Assessment Chart (MAC) Tool (Studi Kasus: UD Gudang Bawang Agung Rejeki) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Setiawan, D., Hunusalela, Z. F., Nurhidayati, R., & Artikel, R. (2021). Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Phase 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, 4(2), 78-90.
- Susihono, W., Selviani, Y., Dewi, I. A. K. A., & Liswahyuningsih, N. L. G. (2020, January). Musculoskeletal and postural stress evaluation as a basic for ergonomic work attitudes on welding workers. In *3rd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2019)* (pp. 270-276). Atlantis Press.



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 1

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	9 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

10 September
2024

Catatan Kegiatan :

Pengambilan id card

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

11 September
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri area resident

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

12 September
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri TC

Dokumen Pendukung:



5

Jumat

13 September
2024

Catatan Kegiatan :

Ibadah sholat jumat Bersama karyawan PTDI

Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 2

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	16 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Pengenalan lingkungan dan rekan magang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

17 September
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri Gudang bahan baku

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

18 September
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri area produksi

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

19 September
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusuri area produksi
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

5

Jumat

20 September
2024

Catatan Kegiatan :
Menuju kantor (office)
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 3

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	23 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Menyusuri hangar dan lapangan terbang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2	Selasa	24 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Area qc <u>Dokumen Pendukung:</u> 
3	Rabu	25 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Final checking area <u>Dokumen Pendukung:</u>



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



4

Kamis

26 September
2024

Catatan Kegiatan :
Final Checking Area
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

5

Jumat

27 September
2024

Catatan Kegiatan :
Measurement checking area
Dokumen Pendukung:



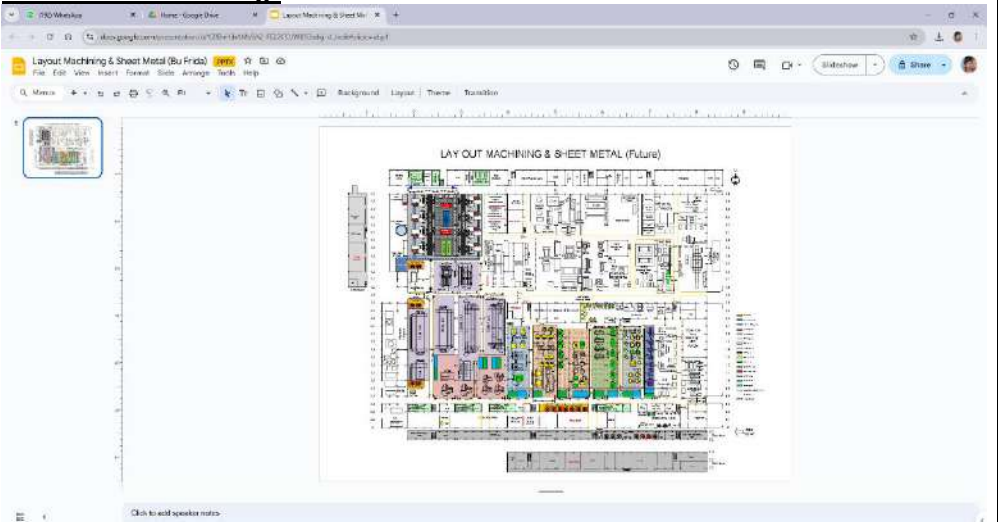


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3

WEEK - 6

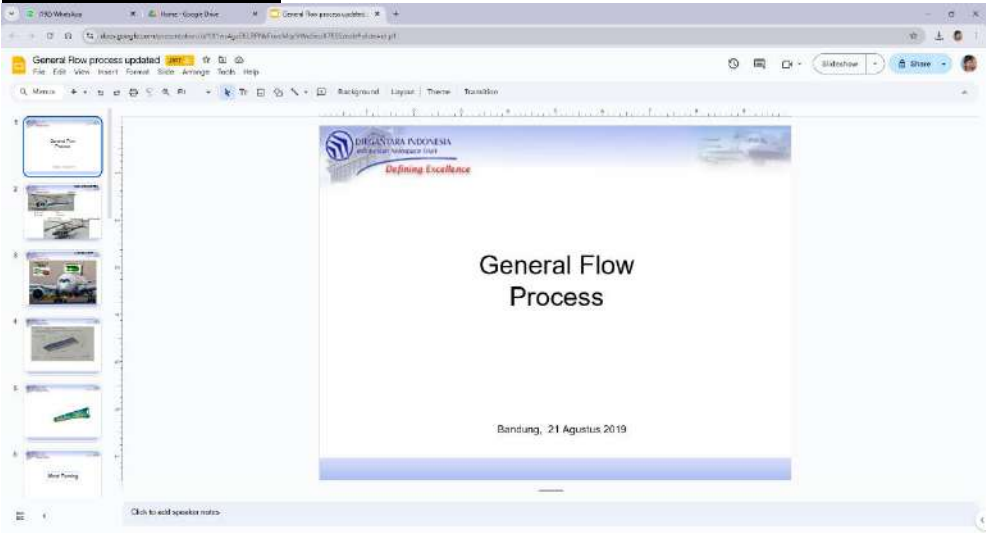
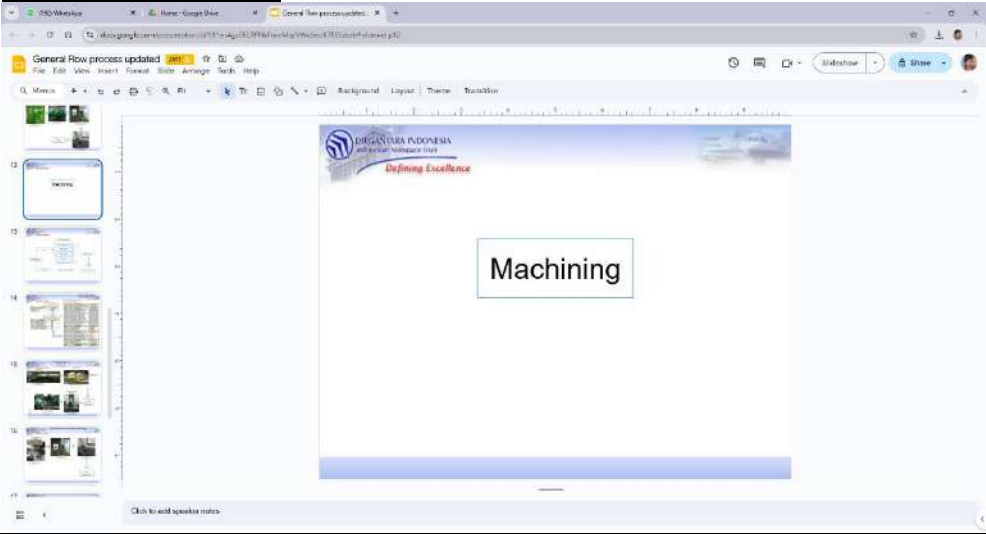
No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	7 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Belajar tata letak mesin di gedung produksi aero spirit Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3

2	Selasa	8 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Belajar <i>flow process</i> <u>Dokumen Pendukung:</u> 
3	Rabu	9 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Belajar <i>Flow Process</i> <u>Dokumen Pendukung:</u> 
4	Kamis	10 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Diskusi dengan mentor <u>Dokumen Pendukung:</u>



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3



5 Jumat 11 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :
Monitoring di ruang produksi aero spirit
Dokumen Pendukung:



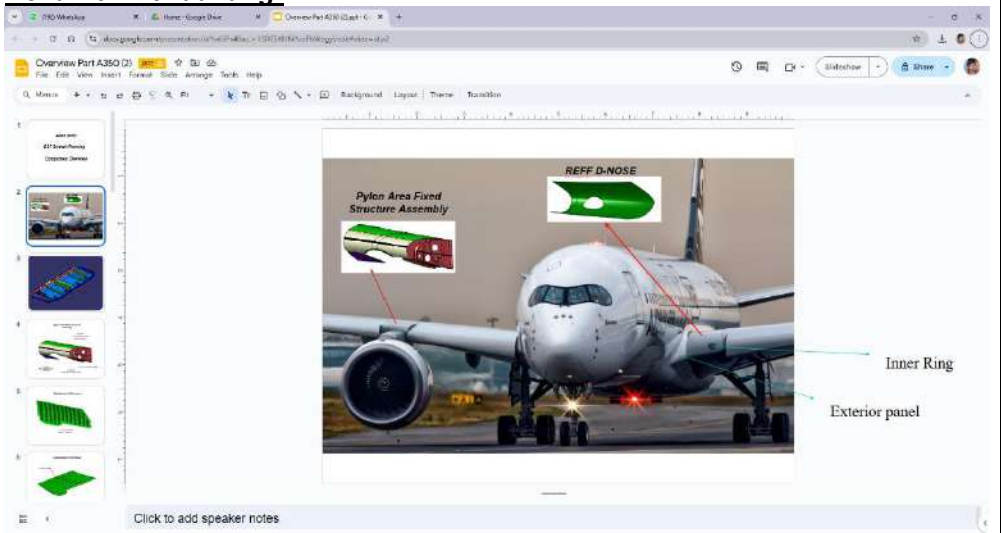


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 5

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	14 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Belajar komponen pesawat A350 <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

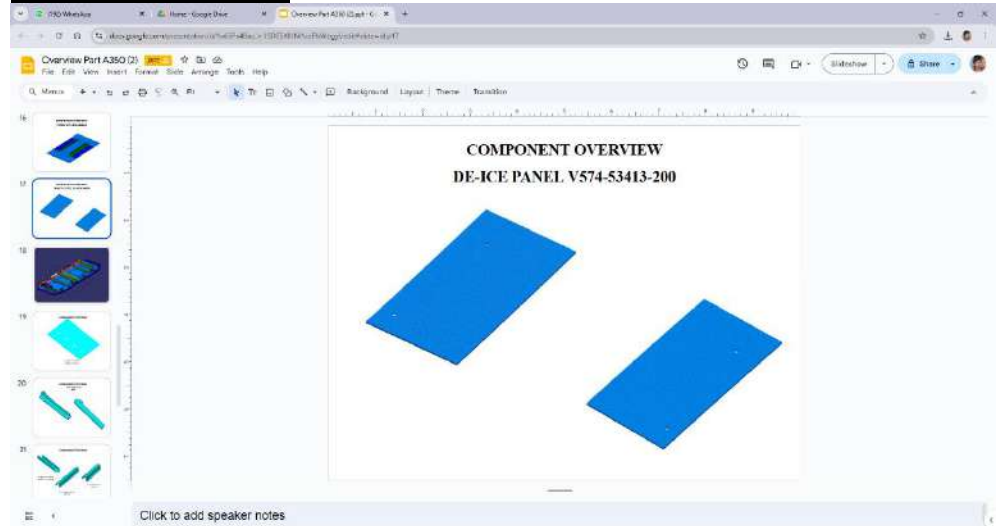
Selasa

15 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :

Belajar komponen pesawat A350

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

16 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :

Ke koperasi

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4 Kamis 17 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :
Diskusi Bersama mentor dan teman magang
Dokumen Pendukung:



5 Jumat 18 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :
Part lower panel A350
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 4

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	30 September 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Pulang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

1 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :

Analisis Rula pekerja

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

2 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :

Analisis Rula pekerja

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

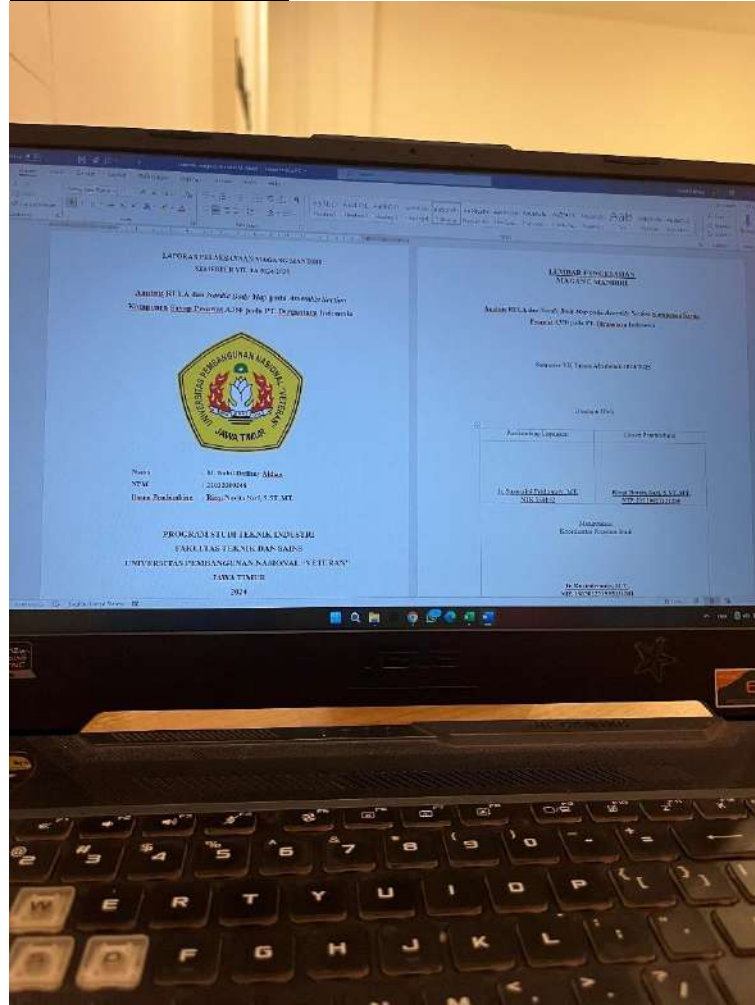
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

3 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :
Menyusun laporan magang
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

5

Jumat

4 Oktober 2024

Catatan Kegiatan :
Berkunjung di area packing
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 7

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	21 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Istirahat mampir ATM dulu Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

22 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :

Gedung TC

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

23 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :

Monitoring lower panel A350

Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

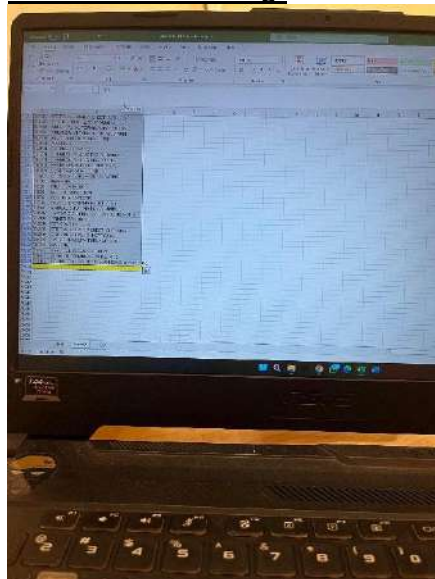


4

Kamis

24 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :
Data Produksi dari tahun ke tahun
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

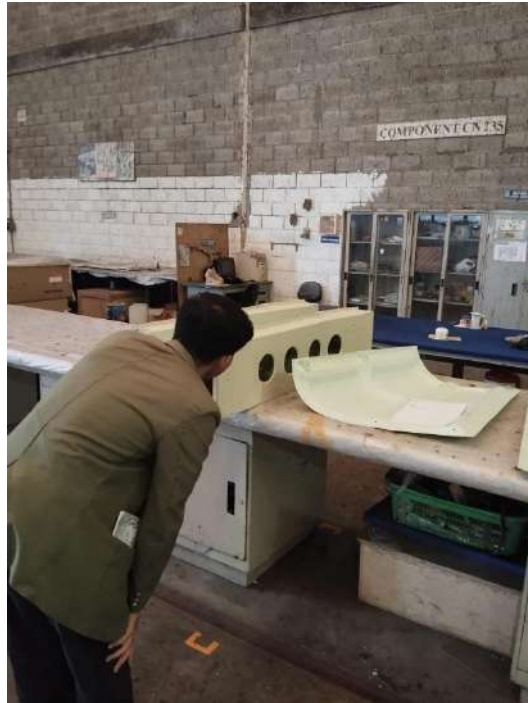
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

5

Jumat

25 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :
Final Checking
Dokumen Pendukung:



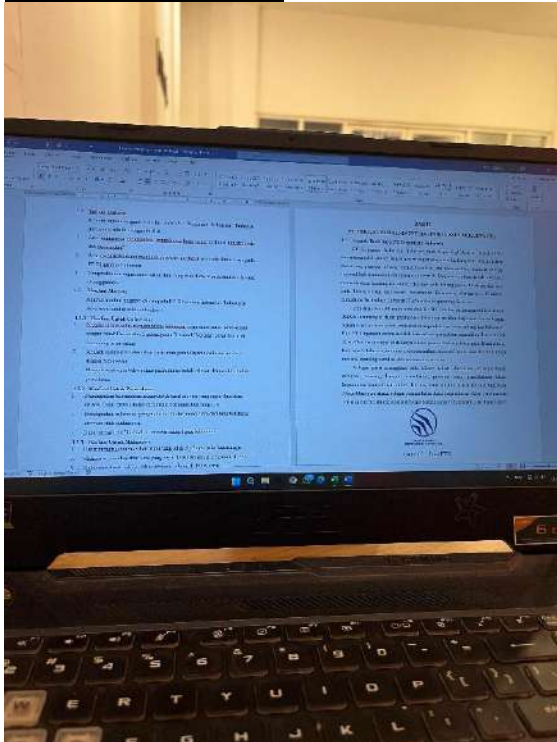


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 8

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	28 Oktober 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Menyusun Laporan Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

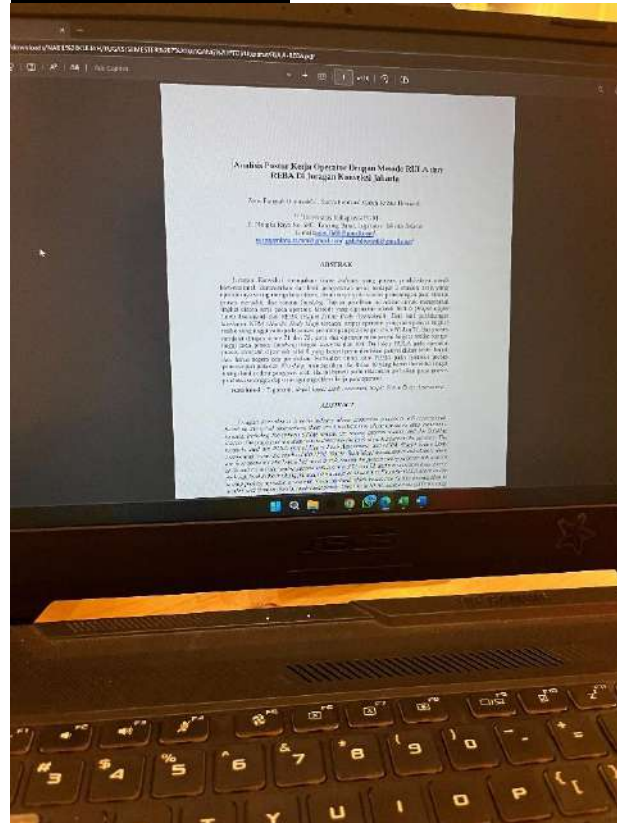
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

29 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusun Laporan
Dokumen Pendukung:



3

Rabu

30 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusuri area produksi
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



4

Kamis

31 Oktober
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusuri area produksi
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

5

Jumat

1 November
2024

Catatan Kegiatan :

Riveting area

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 9

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	4 November 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Berangkat magang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

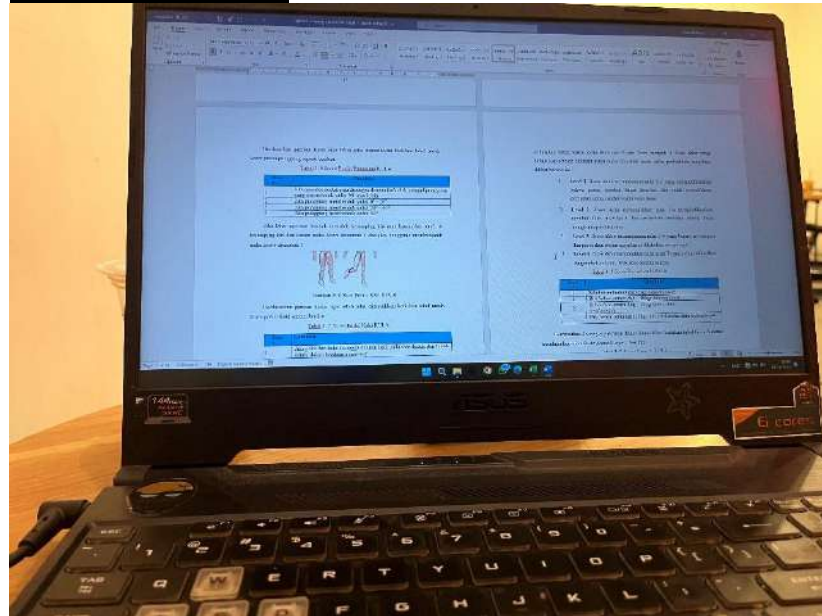
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

5 November
2024

Catatan Kegiatan :
Pengerjaan laporan
Dokumen Pendukung:



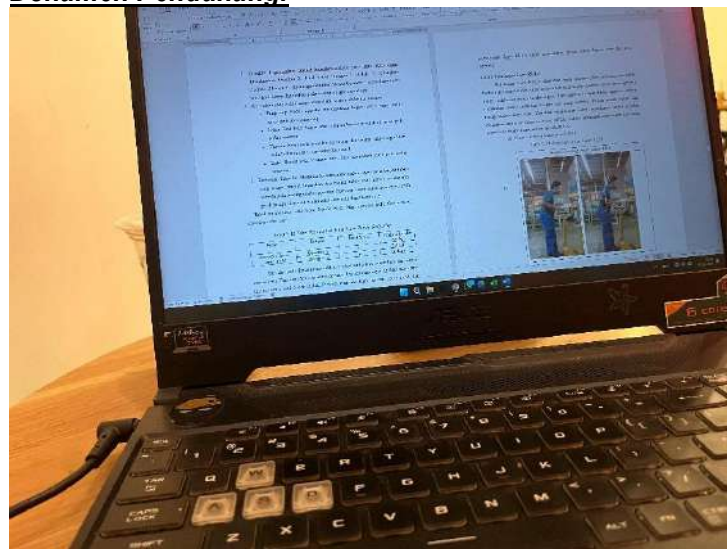
3

Rabu

6 November
2024

Catatan Kegiatan :
Pengerjaan laporan

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

7 November
2024

Catatan Kegiatan :

Pulang

Dokumen Pendukung:



5

Jumat

8 November
2024

Catatan Kegiatan :

Observasi ke hanggar

Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK - 10

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	11 November 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u>  Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u>



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

12 November
2024

Catatan Kegiatan :

Pengambilan id card

Dokumen Pendukung:



3

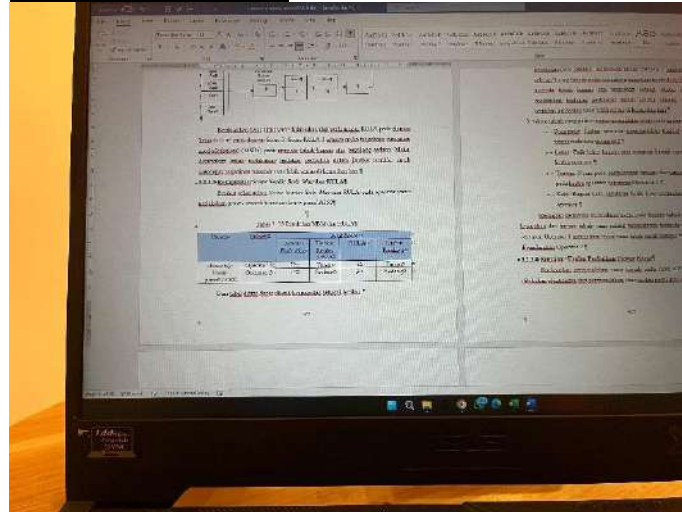
Rabu

13 November
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri area resident

Dokumen Pendukung:



4

Kamis

14 November
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusuri TC

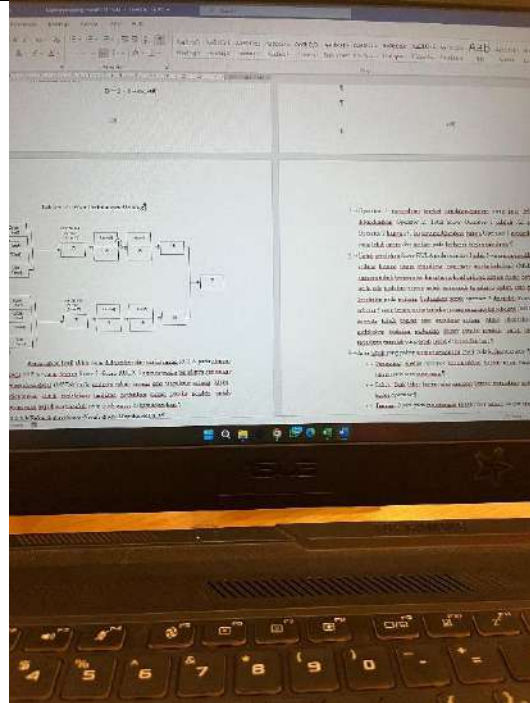
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



5 Jumat 15 November 2024 **Catatan Kegiatan :**
Ibadah sholat jumat Bersama karyawan PTDI
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



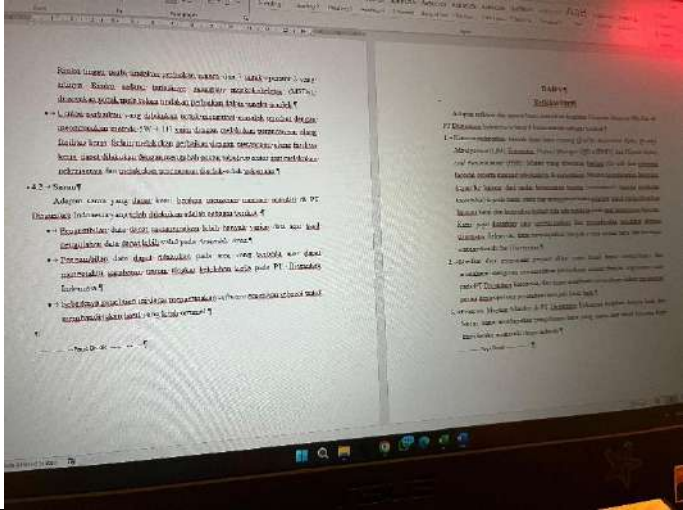


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

WEEK – 11

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	18 November 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Penyusunan laporan magang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

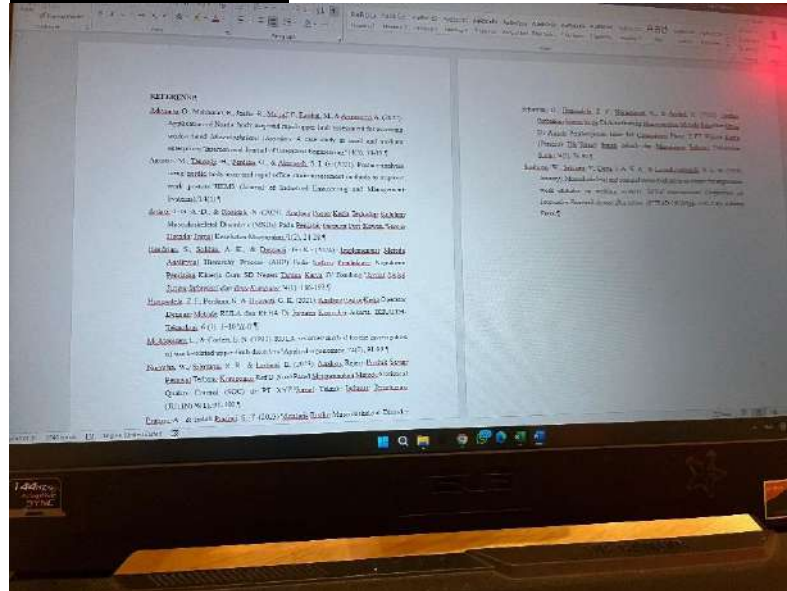
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

19 November
2024

Catatan Kegiatan :
Penyusunan laporan magang
Dokumen Pendukung:



3

Rabu

20 November
2024

Catatan Kegiatan :
Area produksi
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

21 November
2024

Catatan Kegiatan :

Area produksii

Dokumen Pendukung:



5

Jumat

22 November
2024

Catatan Kegiatan :

Final checking

Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



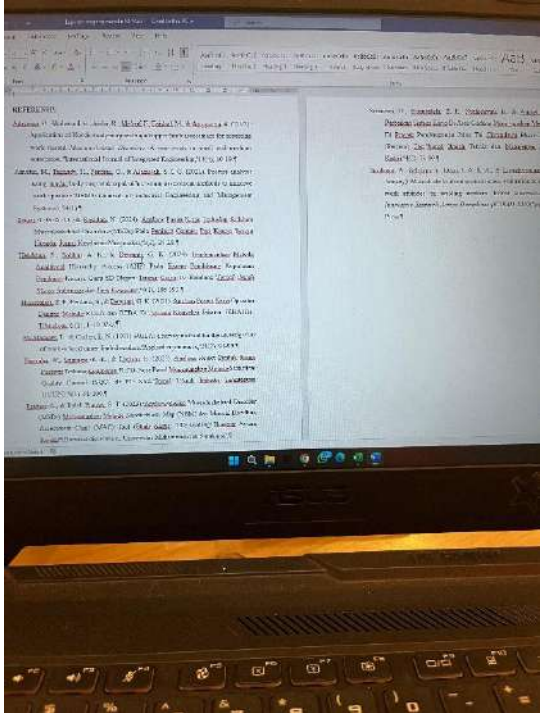


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

Week - 12

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	25 November 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Menyusun laporan magang Kedatangan dan registrasi id card <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

26 November
2024

Catatan Kegiatan :

Monitoring di part skin a350

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

27 November
2024

Catatan Kegiatan :

Monitoring di part tail bom

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

28 November
2024

Catatan Kegiatan :

Proses cleaning part

Dokumen Pendukung:



5

Jumat

29 November
2024

Catatan Kegiatan :

Menyusun logbook

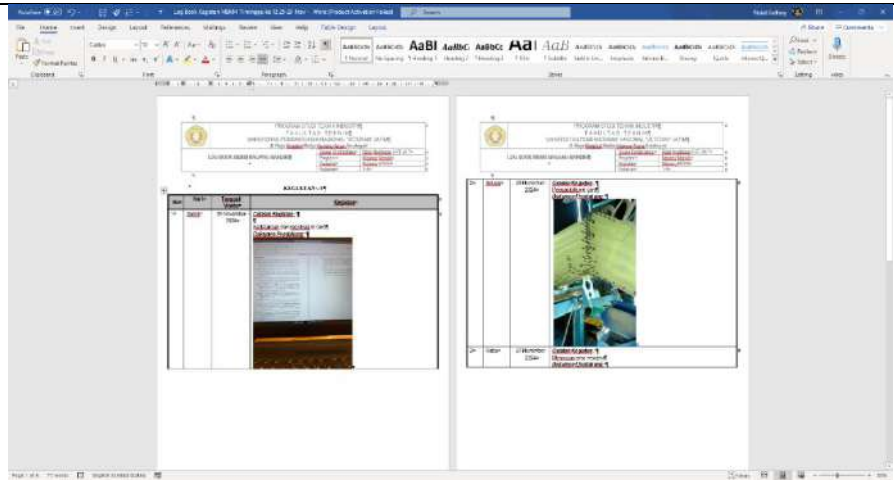
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

Week - 13

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	2 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Berkunjung ke lapangan terbang <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

3 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Menuju koperasi (istirahat)

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

4 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Berkunjung ke Auditorium

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4	Kamis	5 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Mengunjungi Auditorium <u>Dokumen Pendukung:</u> 
5	Jumat	6 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Observasi pada salah satu mesin di area produksi <u>Dokumen Pendukung:</u>



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

Week - 14

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	9 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Menuju Auditorium <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

10 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Menuju Auditorium

Dokumen Pendukung:



3

Rabu

11 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Berkunjung ke area administrasi

Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

12 Desember r
2024

Catatan Kegiatan :

Area assembly

Dokumen Pendukung:



5

Jumat

13 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Bimbingan sekaligus belajar pada mentor

Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4



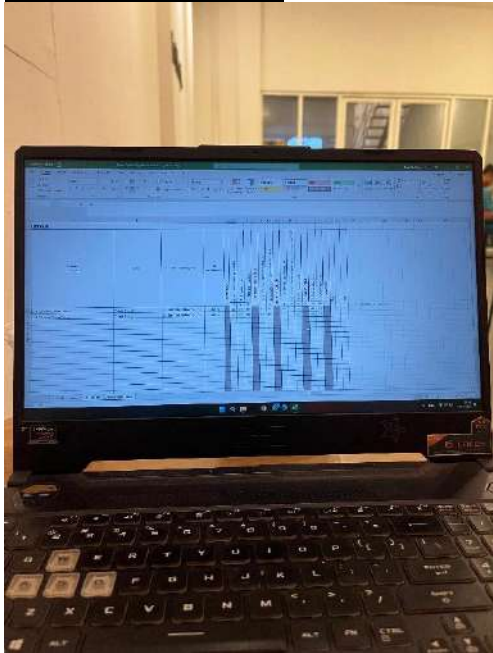


PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

Week - 15

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	16 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Pengisian lembar administrasi <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

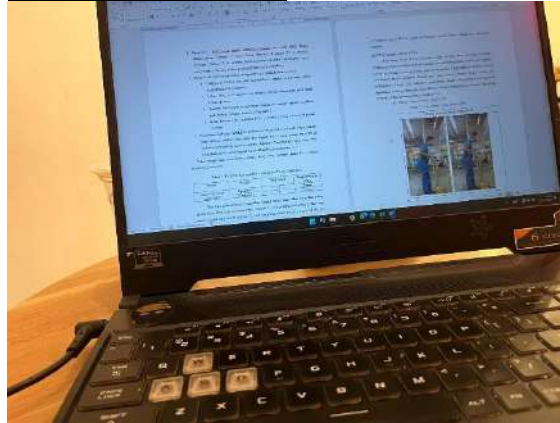
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

2

Selasa

17 Desember
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusun Laporan dan Jurnal
Dokumen Pendukung:

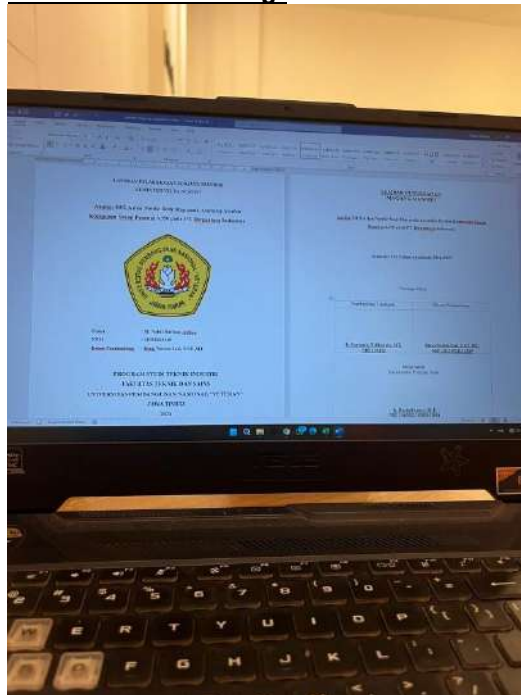


3

Rabu

18 Desember
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusun Laporan dan Jurnal
Dokumen Pendukung:





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

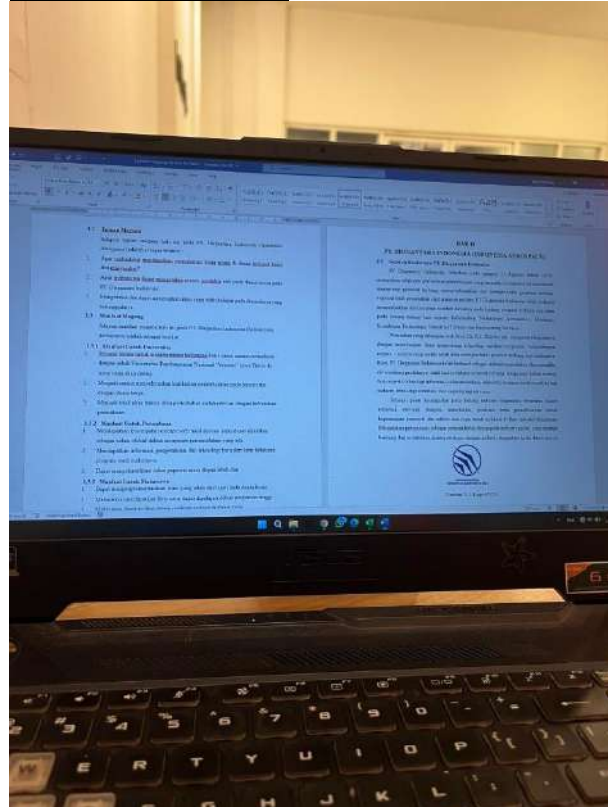
Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4

4

Kamis

19 Desember
2024

Catatan Kegiatan :
Menyusun Laporan dan Jurnal
Dokumen Pendukung:



5

Jumat

20 Desember
2024

Catatan Kegiatan :
Bimbingan dan revisi
Dokumen Pendukung:



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-4





PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3

KEGIATAN-16

No	Hari	Tanggal/ Waktu	Kegiatan
1	Senin	23 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Penandatanganan laporan dan lembar penilaian <u>Dokumen Pendukung:</u> 



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3

2	Selasa	24 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> pamitan dengan mentor untuk kepulangan <u>Dokumen Pendukung:</u> -
3	Rabu	25 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Tanggal merah <u>Dokumen Pendukung:</u> -
4	Kamis	26 Desember 2024	<u>Catatan Kegiatan :</u> Tanggal merah <u>Dokumen Pendukung:</u> -



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

LOG BOOK MBKM MAGANG MANDIRI

Dosen Pembimbing	Rizqi Novitasari S.ST.,M.T
Program	Magang Mandiri
Kegiatan	Magang MBKM
Halaman	1-3

Jumat

27 Desember
2024

Catatan Kegiatan :

Program mbkm magang mandiri telah selesai

Dokumen Pendukung:

-

Mengetahui,

Mentor Perusahaan



Ir. Sarmaini Fridawaty, MT.
Staff PMO Spirit

Dosen Pembimbing

Rizqi Novitasari S.ST M.T.
Dosen Pembimbing

**LAPORAN IMPLEMENTASI
MAGANG MANDIRI
SEMESTER 7 TAHUN AKADEMIK 2024/2025**



Disusun Oleh :

Nama : M. Nabil Daffany Aldian
NPM : 21032010248
Dosen Pembimbing : Rizqi Novita Sari, S.ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
MAGANG MANDIRI

LAPORAN IMPLEMENTASI MAGANG MANDIRI
PT DIRGANTARA INDONESIA

Semester VII Tahun Akademik 2024/2025

Disetujui Oleh

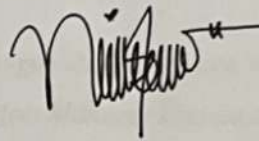
Pembimbing Lapangan



PT DIRGANTARA INDONESIA
INDONESIAN AEROSPACE (IAI)

Ir. Sarmaini Fridawaty, MT
NIK. 150152

Dosen Pembimbing



Rizqi Novita Sari, S.ST., M.T
NIP. 21219921121289

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Industri



Ir. Rusindivanto, M.T.
NIP. 196502251992031001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya. Pada kegiatan Magang mandiri Penulis mampu menyelesaikan laporan implementasi magang mandiri MBKM dengan sebaik-baiknya.

Selama masa – masa kegiatan Magang mandiri yang terhitung mulai pada tanggal 09 September 2024 - 09 Januari 2025 , penulis melakukan serangkaian kegiatan yang dirangkum kedalam laporan ini sebagai syarat kelulusan pada jenjang pendidikan S-1 di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktik ini, diantaranya:

1. Allah SWT Tuhan yang maha esa karena telah melimpahkan Rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan dengan sebaik baiknya
2. Kepada Ibu saya yang selalu mendukung dan mencintai agar dapat menyelesaikan laporan tepat waktu
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Kepada ibu Rizqi Novita Sari, S.ST., MT. Selaku dosen pembimbing MBKM, yang telah membimbing saya dalam kegiatan magang mandiri dan penyusunan laporan ini.
5. Ibu Sarmani Firdawati selaku Mentor atas bimbingan dan penjelasan kepada saya mengenai kegiatan Magang Mandiri di Divisi *Project Manager* Departemen *SPIRIT Component*.
6. Seluruh jajaran direksi, pimpinan, dan karyawan PT. DIRGANTARA INDONESIA
7. Teman – teman dan Semua pihak yang telah mendukung dan memberi semangat untuk semua kegiatan dalam penyelesaian kegiatan dan laporan magang ini.

Dalam penyusunan laporan ini tentu saja masih ditemukan banyak kekurangan baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari semua pihak penulis harapkan demi kesempurnaan dari laporan implementasi magang. Akhir kata semoga penulisan laporan implementasi magang dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan berkat kepada semua pihak.

Surabaya, 30 November 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I REKAYASA KUALITAS.....	1
1.1 Pendahuluan Rekaya Kualitas	1
1.2 Ruang Lingkup Gagasan Rekayasa Kualitas	1
1.3 Pengembangan Ilmu Rekayasa Kualitas.....	1
1.4 Implementasi Rekayasa Kualitas pada PT. Dirgantara Indonesia	2
BAB II MANAJEMEN PEMASARAN	3
2.1 Definisi Manajemen Pemasaran	3
2.2 Fungsi Manajemen Pemasaran	3
2.3 Ruang Lingkup Manajemen Pemasaran	3
2.4 Implementasi Manajemen Pemasaran pada PT. Dirgantara Indonesia	4
BAB III MANAJEMEN STRATEGI	5
3.1 Definisi Manajemen Strategi	5
3.2 Proses Manajemen Strategi	5
3.3 Ruang Lingkup Manajemen Strategi.....	5
3.4 Implementasi Manajemen Strategi pada PT. Dirgantara Indonesia	6
BAB IV <i>SUSTAINABLE MANUFACTURING</i>	7
4.1 Definisi Sustainable Manufacturing	7
4.2 Ruang Lingkup Sustainable Manufacturing	7
4.3 Elemen Sustainable Manufacturing.....	8
4.4 Implementasi Sustainable Manufacturing.....	9
BAB V <i>INDUSTRIAL ECONOMY</i>	10
5.1 Definisi Industrial Economy.....	10
5.2 Ruang Lingkup Industrial Economy.....	10
5.3 Perkembangan Industrial Economy	10
5.4 Implementasi <i>Industrial Economy</i> Pada PT. Dirgantara Indonesia	11
BAB V <i>INDUSTRIAL ECONOMY</i>	10
6.1 Definisi.....	16
6.2 Peranan Manajemen Transportasi.....	16
6.3 Ruang Lingkup.....	16
6.4 Implementasi Manajemen Transportasi pada PT. Dirgantara Indonesia	17
BAB VI BAHASA INGGRIS.....	18
7.1 Definisi Bahasa Inggris	18
7.2 Peranan Bahasa Inggris	18

7.3	Metode Pembelajaran Bahasa Inggris	19
7.4	Implementasi Bahasa Inggris pada PT. Dirgantara Indonesia	15
REFERENSI.....		16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Pilar <i>Sustainable Manufacturing</i>	8
Gambar 2.2 Elemen Manufaktur Berkelanjutan	8
Gambar 5.1 Perkembangan Ilmu Ekonomi Industri	11

BAB I

REKAYASA KUALITAS

1.1 Pendahuluan Rekaya Kualitas

Rekayasa Kualitas dapat diartikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan selama perancangan produk atau proses. Kerangka dasar dari rekayasa kualitas merupakan suatu hubungan antara 2 disiplin ilmu yaitu teknik perancangan dan manufaktur dimana mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses, perancangan produksi, dan kepuasan konsumen untuk membuat sistem pendidikan dan pelatihan kejuruan lebih relevan dengan dunia kerja dalam rangka menghasilkan tamatan yang bermutu (Riadi, 2021).

Target dari metodologi rekayasa kualitas adalah untuk mencapai target dari perbaikan terus menerus, penemuan yang dipercepat, penyelesaian masalah dengan cepat dan efektifitas biaya dalam meningkatkan kualitas produk (Soejanto, 2008). Rekayasa kualitas dapat diartikan sebagai proses perbaikan kualitas secara terus menerus dalam perancangan produk dan proses. Dengan penerapan tools yang tepat, diharapkan produk yang dihasilkan juga akan sesuai dengan harapan konsumen dan spesifikasi yang telah disyaratkan perusahaan. Selain itu, terdapat sumber yang menyebutkan bahwa rekayasa kualitas juga dapat diartikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan selama perancangan produk atau proses. Rekayasa kualitas mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses produksi, dan kepuasan konsumen.

1.2 Ruang Lingkup Gagasan Rekayasa Kualitas

Ide atau gagasan dari Dr. Genichi Taguchi mengenai quality engineering telah digunakan selama beberapa tahun di Jepang. Pada tahun 1980-an ide beliau mengenai desain eksperimen telah diperkenalkan di dunia barat. Sasaran quality engineering adalah merancang kualitas ke dalam tiap-tiap produk dan proses yang sesuai. Usaha peningkatan kualitas ini dikenal sebagai metode *off-line quality control*. Metode Taguchi merupakan perbaikan kualitas dengan metode percobaan “baru”, artinya melakukan pendekatan lain yang memberikan tingkat kepercayaan yang sama dengan SPC (*Statistical Proces Control*).

Metode *off-line* Taguchi sangat efektif dalam peningkatan kualitas dan juga mengurangi biaya. Rekayasa kualitas yang diusulkan Taguchi bertujuan agar performansi produk/prosesnya tidak sensitif atau tangguh terhadap faktor yang sulit dikendalikan. Taguchi memperkenalkan sebuah metode perancangan terintegrasi yang dikenal sebagai tiga tahapan Metode Taguchi sebagai berikut:

- a) Perancangan Sistem (*System Design*)
- b) Perancangan Parameter (*Parameter Design*)
- c) Perancangan Toleransi (*Tolerance Design*)

Metode Taguchi adalah metodologi baru dalam rekayasa yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas produk dan proses sambil meminimalkan biaya dan sumber daya. Tujuan dari metode Taguchi adalah membuat produk menjadi kokoh terhadap noise yang disebut Robust Design (Khoiri & Harahap, 2024).

1.3 Pengembangan Ilmu Rekayasa Kualitas

Rekayasa kualitas dapat diartikan sebagai proses perbaikan kualitas secara terus menerus dalam perancangan produk dan proses. Dengan penerapan tools yang tepat, diharapkan produk yang dihasilkan juga akan sesuai dengan harapan konsumen dan spesifikasi yang telah disyaratkan perusahaan. Selain itu, terdapat sumber yang

menyebutkan bahwa rekayasa kualitas juga dapat diartikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan selama perancangan produk atau proses. Rekayasa kualitas mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses produksi, dan kepuasan konsumen.

Rekayasa kualitas dapat diartikan sebagai proses perbaikan kualitas secara terus menerus dalam perancangan produk dan proses. Dengan penerapan tools yang tepat, diharapkan produk yang dihasilkan juga akan sesuai dengan harapan konsumen dan spesifikasi yang telah disyaratkan perusahaan. Selain itu, terdapat sumber yang menyebutkan bahwa rekayasa kualitas dapat diartikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan selama perancangan produk. Rekayasa kualitas mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses produksi, dan kepuasan konsumen.

1.4 Implementasi Rekayasa Kualitas pada PT. Dirgantara Indonesia

Selama pelaksanaan magang, penulis ditempatkan pada departemen Project Manager Officer yang mana sangat berhubungan dengan mata kuliah rekayasa kualitas. Pada departemen PMO penulis ikut serta untuk melaksanakan pengendalian kualitas serta pengawasan selama proses produksi pada perusahaan. Dalam mengimplementasikan metode Taguchi yang mana merupakan salah satu off-line control yaitu selama melaksanakan magang penulis melakukan inspeksi diawal produksi baik untuk material dan mesin – mesin yang akan digunakan selama produksi. Dilakukannya inspeksi material yang akan digunakan apakah sudah sesuai dengan standard yang diinginkan oleh client dan dilakukannya pengecekan kesiapan mesin serta kalibrasi untuk mesin – mesin yang digunakan selama produksi. Hal ini dilakukan guna menjaga biaya produksi agar tetap stabil.

BAB II

MANAJEMEN PEMASARAN

2.1 Definisi Manajemen Pemasaran

Manajemen pemasaran adalah suatu usaha untuk merencanakan, mengimplementasikan (yang terdiri dari kegiatan mengorganisaikan, mengarahkan, mengkoordinir) serta mengawasi atau mengendalikan kegiatan pemasaran dalam suatu organisasi agar tercapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif. Pemasaran adalah suatu proses sosial dan manajerial dimana individu – individu dan kelompok memperoleh apa yang mereka butuhkan dan inginkan dengan menciptakan dan saling mempertukarkan produk dan jasa serta nilai antara seseorang dengan yang lainnya. Tujuan dari pemasaran adalah menarik pelanggan baru dengan menciptakan suatu produk yang sesuai dengan keinginan konsumen, menjanjikan nilai superior, menetapkan harga menarik, mendistribusikan produk dengan mudah, mempromosikan secara efektif serta mempertahankan pelanggan yang sudah ada dengan tetap memegang prinsip kepuasan pelanggan. Peranan pemasaran saat ini tidak hanya menyampaikan produk atau jasa hingga ke tangan konsumen, tetapi juga bagaimana produk atau jasa tersebut dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan (Yoesoep, 2022).

2.2 Fungsi Manajemen Pemasaran

Adapun fungsi manajemen pemasaran yaitu:

1. *Planning* (Perencanaan)
Perencanaan adalah proses yang mendefinisikan tujuan dari organisasi, membuat strategi yang akan digunakan untuk mencapai tujuan dari organisasi, serta mengembangkan rencana aktivitas kerja organisasi.
2. *Organizing* (Pengorganisasian)
Pengorganisasian didefinisikan sebagai proses kegiatan penyusunan atau alokasi sumber daya organisasi dalam bentuk desain organisasi atau struktur organisasi sesuai dengan tujuan perusahaan yang tertuang di dalam visi dan misi perusahaan, sumber daya organisasi, dan lingkungan bisnis perusahaan tersebut.
3. *Actuating* (Pelaksanaan)
Suatu tindakan untuk mengusahakan agar semua anggota kelompok berusaha untuk mencapai sasaran yang sesuai dengan perencanaan manajerial dan usaha-usaha organisasi.
4. *Controlling* (Kontrol/Evaluasi)
Adalah salah satu fungsi manajemen untuk melakukan kontrol atau evaluasi terhadap kinerja organisasi.

2.3 Ruang Lingkup Manajemen Pemasaran

Adapun ruang lingkup manajemen pemasaran yaitu:

1. Falsafah manajemen pemasaran, yang mencakup konsep dan proses dan juga tugas manajemen pemasaran.
2. Faktor lingkungan pemasaran merupakan faktor pemasaran yang tidak dapat dikendalikan.
3. Analisis pasar, mencakup ciri-ciri jenis pasar, analisis produk, konsumen, pesaing dan peluang.
4. Pemilihan pasar sasaran, mencakup dimensi pasar, perilaku konsumen, segmentasi pasar, ramalan potensi, hingga penentuan wilayah pasar.
5. Perencanaan pemasaran, mencakup perencanaan strategi jangka panjang, operasional pemasaran, anggaran pemasaran, dan penyusunan rencana pemasaran perusahaan.
6. Kebijakan dan strategi pemasaran, mencakup orientasi pasar, pengembangan marketing mix sebagai strategi pemasaran.

7. Kebijakan dan strategi produk, mencakup strategi pengembangan produk, produk baru, dan acuan produk.
8. Kebijakan dan strategi harga, mencakup strategi penetapan harga, tingkat harga, diskon, dan pembayaran.

2.4 Implementasi Manajemen Pemasaran pada PT. Dirgantara Indonesia

Pengimplementasian mata kuliah manajemen pemasaran saat magang yaitu mendapatkan pelajaran mengenai alur dalam mendapatkan tender proyek. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa strategi atau rencana yang harus dipersiapkan yaitu meramalkan pemasaran, mempersiapkan informasi mengenai pasar, mengkoordinasi proses perencanaan dan mengimplementasi. Pada perusahaan tempat penulis melaksanakan magang, perusahaan menyiapkan dokumen yang berisi keunggulan perusahaan, perincian anggaran dana, durasi penyelesaian proyek, dan proyek yang berhasil dikerjakan dengan kualitas yang tinggi. Hal ini lah yang digunakan untuk bernegosiasi dan beragumen dengan kontraktor.

BAB III

MANAJEMEN STRATEGI

3.1 Definisi Manajemen Strategi

Manajemen strategi adalah serangkaian keputusan dan tindakan yang dirumuskan berdasarkan pertimbangan lingkungan internal dan eksternal organisasi untuk mencapai tujuan organisasi dalam jangka panjang. Dalam mencapai sebuah tujuan dibutuhkan strategi yang tepat dalam mencapainya. Semua organisasi memiliki strategi dalam rangka mencapai tujuan organisasinya. Hal ini dapat menjadi pertimbangan bagi semua organisasi untuk memiliki strategi yang tepat (Arifudin et al., 2020). Manajemen strategi merupakan suatu metode dan perilaku eksekusi yang dihasilkan dari perpaduan dua unsur utama yakni sosiologi dan ekonomi. Substansi unsur sosiologi dalam manajemen strategi terfokus pada pelaku yang terlibat dalam aktivitas organisasi, sedangkan substansi unsur ekonomi terfokus pada kinerja finansial dan non finansial.

Manajemen strategis secara spesifik diarahkan untuk menyikapi perubahan lingkungan yang dinamis dan atau menyikapi tuntutan peningkatan kinerja organisasi. Manajemen strategis memiliki karakteristik diantaranya: bersifat jangka panjang, bersifat dinamis, berorientasi masa depan dan didukung dalam pelaksanaannya oleh semua sumber daya ekonomiyang tersedia (Novianto, 2019).

3.2 Proses Manajemen Strategi

Proses manajemen strategis merupakan rangkaian langkah, keputusan tindakan organisasi yang menentukan kinerja perusahaan secara jangka panjang. Manajemen strategis yang baik dapat membawa organisasi untuk dapat melakukan implementasi strateginya melalui perencanaan program serta manajemen program dan proyek. Seiring berjalannya waktu manajemen strategi melakukan evolusi ke dalam beberapa tahap yaitu:

1. *Basic Financial Planning* (Perencanaan Dasar Keuangan)
2. *Forecast Based Planning* (Perencanaan Berdasarkan Perkiraan)
3. *Strategic Planning* (Rencana Strategis)
4. *Strategic Management* (Manajemen Strategi)

3.3 Ruang Lingkup Manajemen Strategi

Hal pertama dalam ruang lingkup manajemen strategis adalah analisis lingkungan eksternal. Manajemen strategis melibatkan pemahaman mendalam tentang lingkungan eksternal organisasi, termasuk faktor-faktor seperti tren pasar, kompetisi, peraturan pemerintah, perubahan teknologi, dan perubahan sosial. Ini membantu organisasi dalam mengidentifikasi peluang dan ancaman yang dapat mempengaruhi strategi mereka. Kedua analisis lingkungan internal, ini melibatkan evaluasi sumber daya dan kemampuan internal organisasi, termasuk kekuatan dan kelemahan. Ketiga perumusan strategi, organisasi harus merumuskan strategi mereka, pemilihan tujuan jangka panjang, pengidentifikasian langkah-langkah kunci yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut, dan pengembangan rencana aksi yang terperinci. Keempat implementasi strategi, ini melibatkan alokasi sumber daya, pengaturan struktur organisasi, pengembangan kebijakan, dan pengawasan pelaksanaan.

Selanjutnya adalah pengukuran dan evaluasi, organisasi perlu memiliki metrik dan indikator kinerja yang sesuai untuk memantau kemajuan mereka terhadap tujuan strategis dan mengidentifikasi perubahan yang mungkin diperlukan dalam strategi. Pengambilan keputusan, manajemen strategis melibatkan pengambilan keputusan kritis yang berkaitan dengan alokasi sumber daya, investasi, pengembangan produk, dan lainnya. Ruang lingkup manajemen strategis ini membantu organisasi dalam merencanakan,

mengimplementasikan, dan mengelola strategi jangka panjang mereka untuk mencapai keberhasilan jangka panjang.

3.4 Implementasi Manajemen Strategi pada PT. Dirgantara Indonesia

Penulis mendapatkan pembelajaran mengenai manajemen strategi yang ada dalam perusahaan tersebut. Perusahaan telah menerapkan analisis SWOT untuk mencapai target akhir sesuai dengan kinerja. kemudian dapat menciptakan peluang berupa selalu meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan keinginan konsumen yang mana jika tidak diatasi dengan baik maka hal ini menjadi suatu ancaman.

BAB IV

SUSTAINABLE MANUFACTURING

4.1 Definisi Sustainable Manufacturing

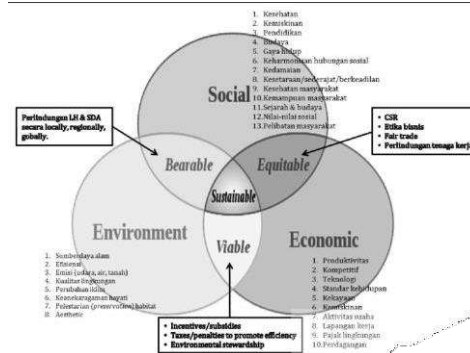
Sustainable manufacturing didefinisikan sebagai kemampuan manufaktur dalam menggunakan sumberdaya alam dengan cermat dan bijak untuk pemenuhan aspek ekonomi, lingkungan dan sosial sehingga sumber daya tetap terjaga dan meningkatkan kualitas hidup. Prinsip utama sustainable manufacturing adalah proses – proses pemanfaatan sumber daya alam dalam kegiatan pembangunan ekonomi tidak mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Tiga prinsip utama dalam kegiatan sustainable manufacturing melingkupi upaya untuk melindungi lingkungan hidup, masyarakat sekitar serta ketersediaan sumber daya alam di masa yang akan datang. Pada intinya, konsep sustainable manufacturing merupakan jembatan antara kebutuhan ekonomi dengan upaya perlindungan lingkungan hidup dan masyarakat lokal (Rizal, 2019).

Sustainable manufacturing secara garis besar dikenal dengan pengembangan produk dan proses manufaktur dengan prinsip tidak menghasilkan polusi, menjaga lingkungan dan sumber daya alam, memiliki keuntungan ekonomis dan aman bagi pekerja, komunitas dan konsumen (Sari et al., 2022).

4.2 Ruang Lingkup Sustainable Manufacturing

Sustainable Manufacturing adalah lingkungan, sosial dan aspek keberlanjutan ekonomi. *Sustainable Manufacturing* didefinisikan sebagai kemampuan manufaktur dalam menggunakan sumber daya alam dengan cermat dan bijak untuk pemenuhan aspek ekonomi, lingkungan dan sosial sehingga sumber daya tetap terjaga dan meningkatkan kualitas hidup. *Sustainable Manufacturing* secara garis besar dikenal dengan pengembangan produk dan proses manufaktur dengan prinsip tidak menghasilkan polusi, menjaga lingkungan dan sumber daya alam, memiliki keuntungan ekonomis dan aman bagi pekerja, komunitas dan konsumen. Beberapa artikel terakhir menunjukka bahwa penelitian mengenai *Sustainable Manufacturing* semakin meningkat dan terus berjalan sebagaimana mestinya (Sari et al., 2022).

Agar berkelanjutan kegiatan pembangunan secara fisik dapat tercapai, terdapat tiga hal yang harus terlaksana yaitu; i) tingkat ekstraksi sumber daya alam tidak melebihi tingkat regenerasi alamiah sumber daya alam itu sendiri, ii) beban limbah dan emisi pembuangan tidak melebihi kemampuan alam untuk menyerap limbah dan emisi tersebut, serta iii) kapasitas regenerasi sumber daya alam dan penyerapan faktor emisi harus dianggap sebagai modal kekayaan alam lingkungan kehidupan, sehingga apabila gagal memeliharanya maka kegiatan pembangunan tersebut dianggap “tidak berkelanjutan”. Kondisi pembangunan ekonomi yang terjadi belakangan ini tidak ada ketiga persyaratan tersebut yang terpenuhi, sehingga kegiatan pembangunan ekonomi belakangan ini dianggap “tidak berkelanjutan”.



Gambar 4.1 Pilar Sustainable Manufacturing

4.3 Elemen Sustainable Manufacturing

Adapun elemen-elemen utama dalam *Sustainable Manufacturing* meliputi:

Elements of Sustainable Manufacturing



Gambar 2.2 Elemen Manufaktur Berkelanjutan

- Biaya Manufaktur (*Manufacturing Cost*): melibatkan pengelolaan biaya yang efektif dalam proses produksi. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah, sehingga dapat mengurangi biaya produksi secara keseluruhan.
- Konsumsi Daya (*Power Consumption*): Fokus pada penggunaan energi yang efisien dan berkelanjutan dalam proses manufaktur. Ini melibatkan penggunaan sumber energi terbarukan, pengurangan konsumsi energi, dan penerapan teknologi hemat energi untuk mengurangi emisi karbon.
- Pengelolaan Limbah (*Waste Management*): Berfokus pada pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan. Ini mencakup praktik pengurangan limbah, daur ulang, penggunaan kembali, dan pengolahan limbah yang tepat agar tidak merusak lingkungan.
- Kesehatan Personal (*Personal Health*): Memastikan kesehatan dan kesejahteraan pekerja dalam operasi manufaktur. Ini mencakup pemenuhan standar kesehatan dan kebersihan, pelatihan yang memadai, akses ke peralatan pelindung diri.
- Keramahan Lingkungan (*Environmental Friendliness*): Memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak merugikan lingkungan dan memiliki dampak yang minimal. Ini melibatkan desain produk yang ramah lingkungan, penggunaan bahan baku yang berkelanjutan, pengurangan emisi, penggunaan bahan kimia yang aman, dan pemantauan dampak produk terhadap lingkungan.
- Konsep Manufaktur Berkelanjutan (*Sustainable Manufacturing*): Konsep manufaktur berkelanjutan (*Sustainable Manufacturing*) didasarkan pada tiga pilar utama yaitu lingkungan, ekonomi, dan sosial. Konsep ini mengakui pentingnya mencapai keseimbangan antara perlindungan lingkungan.

4.4 Implementasi Sustainable Manufacturing

Selama magang, penulis ikut serta untuk mengimplementasikan konsep *sustainable manufacturing*. Perusahaan mampu untuk menerapkan konsep ini yang mana berguna untuk menjaga sumber daya alam serta dengan menerapkan konsep ini dapat memiliki keuntungan ekonomis. Sisa material suatu project dapat digunakan kembali untuk produksi barang selanjutnya, ataupun material tersebut diambil kembali dengan kontraktor untuk diperjual belikan yang mana hal ini dapat menjaga polusi di lingkungan kerja.

BAB V

INDUSTRIAL ECONOMY

5.1 Definisi Industrial Economy

Industrial Economy merupakan sebuah ilmu ekonomi yang dinamis untuk menjadi sebuah indikator dari Kesehatan sebuah industry atau proyek. Dengan penerapan ilmu *Industrial Economy* sendiri merupakan sebuah ilmu yang akan selalu diterapkan pada setiap perusahaan yang sudah memiliki skala bisnis internasional seperti pada PT. Dirgantara Indonesia.

Pada umumnya sendiri *Industrial Economy* memiliki hakikat yang hampir sama, yaitu merujuk pada sifat, watak, dan ciri-ciri yang melekat pada perusahaan yang mempunyai kemauan keras untuk mewujudkan gagasan inovatif ke dalam dunia usaha yang nyata dan dapat mengembangkannya dengan tangguh yang baru dan berbeda (Sudaryono, Sunarya, 2011). Pada dasarnya dengan ilmu *Industrial Economy* sendiri dapat menjadikan perusahaan menjadi lebih sehat dan tentunya semakin kuat untuk melangkah maju kedepan. Pada akhirnya ekonomi sendiri juga merupakan salah satu 3 pilar utama bisnis.

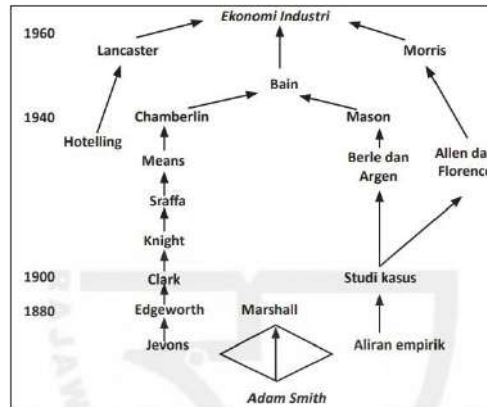
5.2 Ruang Lingkup Industrial Economy

Ekonomi industri memiliki ruang lingkup yang luas, meliputi beberapa aspek penting, di antaranya:

1. Struktur Pasar: Analisis terhadap jenis struktur pasar seperti monopoli, oligopoli, dan persaingan monopolistik. Struktur ini menentukan bagaimana perusahaan bersaing dan berinteraksi dalam industri.
2. Perilaku Perusahaan: Mempelajari strategi yang digunakan perusahaan untuk bersaing, seperti diferensiasi produk, penetapan harga, iklan, dan inovasi. Ini menjadi elemen penting dalam mencapai efisiensi dalam suatu industri.
3. Kinerja Pasar: Penilaian efisiensi pasar dalam alokasi sumber daya, yang mencakup produktivitas, kualitas layanan, dan bagaimana perusahaan memenuhi permintaan konsumen.
4. Intervensi Pemerintah: Pemerintah dapat memainkan peran besar melalui regulasi dan kebijakan untuk mendorong persaingan pasar yang sehat.

5.3 Perkembangan Industrial Economy

Cikal-bakal ilmu ekonomi industri sebenarnya sudah ada sejak ilmu ekonomi mulai berkembang. Berbagai teori-teori ekonomi yang berkembang pada masa Adam Smith telah memberikan warna perkembangan ilmu ekonomi industri pada masa-masa berikutnya. Hasibuan menunjukkan, perkembangan pendekatan ilmu ekonomi industri yang murni adalah berdasarkan teori-teori ekonomi mikro yang bersifat deduktif mulai dari Adam Smith, kemudian Jevons, Edgeworth sampai Chamberlin. Selanjutnya, Joe S. Bain menggabungkan pendekatan deduktif dan empiris yang sebelumnya telah dimulai oleh Berle, Means, dan Mason.



Gambar 5.1 Perkembangan Ilmu Ekonomi Industri

Pada masa Bain kajian ilmu ekonomi industri masih tetap menggunakan peralatan teori-teori ekonomi, namun Bain telah melengkapinya dengan bukti-bukti empiris. Dengan begitu hipotesis dalam teori ekonomi mikro masih relevan pada kajian ekonomi industri, hanya saja pada ilmu ekonomi industri kajian struktur pasar yang dibahas lebih ditekankan kepada mekanisme pasar tidak sempurna.

5.4 Implementasi *Industrial Economy* Pada PT. Dirgantara Indonesia

Salah satu bentuk pengimplementasian *Industrial Economy* yang ada pada perusahaan yaitu adanya Audit secara mandiri oleh divisi PMO. Penerapannya pada sisi audit yaitu pemenuhan kebutuhan pekerja baik kebutuhan pokok maupun kebutuhan pabrik serta terdapat penyewaan alat dan jasa dimana alat yang disewakan seperti alat pengelasan dan lainnya sedangkan untuk penyewaan jasa yaitu menyediakan manpower yang dibutuhkan pada divisi yang kekurangan dalam pengerjaan.

BAB VI

MANAJEMEN TRANSPORTASI

6.1 Definisi

Manajemen Transportasi adalah ilmu yang mempelajari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian sistem transportasi secara efektif dan efisien. Transportasi yang baik akan berperan penting dalam perkembangan wilayah terutama dalam aksesibilitas, adapun yang dimaksud dengan aksesibilitas adalah kemudahan dan kemampuan suatu wilayah atau ruang untuk diakses atau dijangkau oleh pihak dari luar daerah tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung.

6.2 Peranan Manajemen Transportasi

Menurut Kadir (2006) pada jurnal perencanaan dan pengembangan wilayah wahana hijau, peran dan pentingnya transportasi dalam pembangunan ekonomi yang utama adalah tersedianya barang, stabilisasi dan penyamaan harga, penurunan harga, meningkatnya nilai tanah, terjadinya spesialisasi antar wilayah, berkembangnya usaha skala kecil, terjadinya urbanisasi dan konsentrasi penduduk. Dampak negative perkembangan transportasi antara lain : bahaya atas kehancuran umat manusia, hilangnya sifat-sifat individual dan kelompok, tingginya frekuensi dan intensitas kecelakaan, makin meningkatnya urbanisasi, kepadatan dan konsentrasi penduduk dan tersingkirnya industry kerajinan rumah tangga. Tujuan transportasi dalam mendukung perkembangan ekonomi nasional antara lain :

1. Meningkatkan pendapatan nasional disertai dengan distribusi yang merata antara penduduk.
2. Meningkatkan jenis dan jumlah barang jadi dan jasa yang dapat dihasilkan pada konsumen, industri, dan pemerintah.
3. Mengembangkan industri nasional yang dapat menghasilkan devisa serta mensuplai pasaran dalam negeri.
4. Menciptakan dan memelihara tingkatan kesempatan kerja bagi masyarakat.

6.3 Ruang Lingkup

Secara umum, ruang lingkup manajemen transportasi meliputi:

1. Perencanaan Transportasi: Merancang dan mengembangkan jaringan transportasi yang efisien, meliputi jalan, rel kereta api, jalur laut, dan jalur udara.
2. Operasi Transportasi: Mengelola armada kendaraan, baik kendaraan umum maupun pribadi, termasuk perawatan, pemeliharaan, dan penggantian.
3. Logistik dan Distribusi: Mengelola aliran barang dari produsen ke konsumen, termasuk transportasi, penyimpanan, dan distribusi.

6.4 Implementasi Manajemen Transportasi pada PT. Dirgantara Indonesia

Berikut adalah implementasi Manajemen Transportasi pada PT. Dirgantara Indonesia :

1. Pengadaan Bahan Baku dan Komponen:
 - a. Perencanaan Transportasi: Ini berfungsi untuk memastikan bahwa bahan baku dan komponen yang berasal dari berbagai negara tiba di pabrik dalam kondisi baik dan tepat waktu.
 - b. Optimalisasi Rute: Pilih rute pengiriman yang paling hemat biaya dan waktu untuk pengiriman
2. Distribusi Final Product:
 - a. Pengiriman Pesawat: Mengatur pengiriman pesawat jadi ke pelanggan, baik di dalam negeri maupun di luar negeri, termasuk penanganan khusus

untuk barang berat dan berukuran besar.

- b. Logistik setelah penjualan: Mengelola pengiriman peralatan pendukung seperti suku cadang ke pelanggan untuk keperluan perawatan.
- c. Distribusi Produk Non-Pesawat: Mengatur pengiriman barang non-pesawat, seperti mesin, komponen, dan peralatan lainnya.

BAB VII

BAHASA INGGRIS

7.1 Definisi Bahasa Inggris

Bahasa Inggris merupakan bahasa internasional yang digunakan untuk berkomunikasi di seluruh dunia. Kemampuan berbahasa Inggris sudah menjadi suatu hal yang wajib dimiliki oleh seseorang, terutama dalam dunia kerja. Memiliki kemampuan dalam penguasaan bahasa Inggris dapat menjadi nilai tambah bagi seseorang untuk dapat bersaing serta akan memudahkan dalam mendapatkan peluang pekerjaan, beasiswa, maupun dalam pergaulan secara internasional. Pada masa sekarang ini penggunaan bahasa Inggris telah memasuki berbagai sektor dalam kehidupan bermasyarakat, baik itu disektor pendidikan, bisnis, pekerjaan, politik, dan pariwisata. Oleh karena itu, diperlukan pembiasaan penggunaan bahasa Inggris dalam kehidupan sehari-hari untuk mengasah kemampuan berbahasa.

Kenyataannya memang seperti itu, banyak perusahaan yang menjadikan penguasaan bahasa Inggris menjadi salah satu nilai tambah yang dapat menjadikan seseorang diterima masuk dalam suatu perusahaan. Bahkan lebih jauh lagi, tak jarang bahasa Inggris menjadi andalan seorang pegawai/karyawan untuk meningkatkan karirnya di perusahaan tempat mereka bekerja. Bagi mahasiswa sendiri, penguasaan bahasa Inggris tidak hanya diperlukan saat akan melanjutkan pendidikan ke luar negeri. Lebih dari itu, penguasaan bahasa Inggris bagi mahasiswa juga diperlukan untuk mereka mencari pekerjaan. Menguasai bahasa Inggris atau bahasa asing lainnya dapat menjadi nilai tambah bagi seseorang untuk mencari pekerjaan (Thariq et al., 2020).

7.2 Peranan Bahasa Inggris

Bahasa Inggris adalah bahasa yang universal karena digunakan oleh sebagian besar negara di dunia sebagai bahasa utama. Selain itu, bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa internasional yang penting untuk dikuasai atau dipelajari. Beberapa negara, terutama negara-negara bekas koloni Inggris, menempatkan bahasa Inggris sebagai bahasa kedua yang wajib dikuasai setelah bahasa asli negara mereka. Tidak dapat dipungkiri, bahwa Bahasa Inggris adalah Bahasa pergaulan internasional. Bahasa Inggris juga digunakan sebagai bahasa standar penerbangan internasional. Kemanapun kita pergi di seluruh belahan dunia ini, kita dihadapkan pada penggunaan Bahasa Inggris saat pertama kali kita menginjakkan kaki di airport atau pelabuhan udara dari negara yang kita tuju. Ini membuktikan bahwa Bahasa Inggris sangat luas digunakan.

Oleh karena itu, mempelajari dan menguasai Bahasa Inggris adalah suatu kebutuhan, kalau kita tidak mau mengatakannya suatu keharusan. Untuk di Indonesia, mempelajari Bahasa Inggris masih merupakan sesuatu yang sangat susah bagi sebagian besar orang, dan bahkan terkadang menakutkan bagi beberapa kalangan. Bahasa Inggris adalah bisnis yang besar, Kemampuan berbahasa Inggris itu penting bagi daya saing seseorang. Dengan kemampuan berbahasa Inggris yang baik, daya saing baik, yang berguna untuk negara kita juga.”. Namun bukan berarti kita harus melupakan bahasa Indonesia yang memang sudah menjadi bahasa kebangsaan kita.

7.3 Metode Pembelajaran Bahasa Inggris

Dalam pembelajaran Bahasa Inggris terdapat 3 metode yang terkenal untuk mempelajarinya, antara lain :

- a) Metode Gouin (La Methode Gouin).

Menurut Gouin pembelajaran bahasa seharusnya dimulai dengan bercakap-cakap dan membaca, serta tidak memulai dengan pelajaran tata bahasa (Grammatical). Kelebihan dari metode ini adalah untuk melatih berbicara dan mendengar.

b) Berlitz Method

Berlitz Method yang disebut juga metode langsung (*the direct method*), metode alamiah (*natural method*), metode lisan (*oral method*), atau metode modern (*modern method*). Mengemukakan bahwa dalam mempelajari bahasa akan menggunakan terjemahan kecuali jika terpaksa. Metode ini hampir sama dengan metode Gouin, hanya benda atau barang harus diperhatikan.

c) La Methode intuitive

Metode ini dinamakan juga metode panca indra, yaitu dengan pengajar mengucapkan kemudian didengar dan ditirukan oleh pelajar.

7.4 Implementasi Bahasa Inggris pada PT. Dirgantara Indonesia

Pada perusahaan baik buku referensi dan standar toleransi keberterimaan barang maupun spesifikasi yang diberikan oleh client semuanya menggunakan Bahasa Inggris seperti pada JIS (Japan International Standart), ASTM (*American Society for Testing and Material, Procedure Radiography Test*, dan lain) sebagainya. Tidak hanya itu saja, namun beberapa kali terdapat kunjungan oleh client kewarganegaraan asing seperti dari Filipina, Korea, dan Prancis. Mentor penulis saat magang, mengizinkan dan mengajak penulis untuk berinteraksi dengan pihak client yang tentunya berkomunikasi menggunakan bahasa Inggris.

REFERENSI

- Arifudin, O., Tanjung, R., & Sofyan, Y. (2020). *Manajemen Strategik Teori dan Impementasi*. Pena Persada. Purwokerto.
- Karim, H. A., Lis Lesmini, S. H., Sunarta, D. A., Sh, M. E., Suparman, A., Si, S., ... & Bus, M. (2023). *Manajemen transportasi*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Khiram, H., & Irawati, W. (2017). Analisis Perencanaan Sistem Distribusi Pada Pt. Lafarge Cement Indonesia Aceh Besar 1 Hibatul Khiram, 2 Wirdah Irawati 1,2). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Manajemen*, 2(1), 118–134.
- Kumala, N. D. (2023). *Rancangan Kegiatan KKN*. <https://dailysocial.id/post/kuliah-kerja-nyata>
- Novianto, E. (2019). *Manajemen Strategis*. Deepublish.
- Riadi, M. (2021). *Praktik Kerja Lapangan (Pengertian, Tujuan, Manfaat, Pelaksanaan dan Penilaian)*. <https://www.kajianpustaka.com/2021/03/praktik-kerja-lapangan.html>
- Rizal, R. (2019). *Konsep dan Ukuran Sustainable Manufacturing*. Bina Teknik. Vol. 10. No. 1.
- Sari, D. P., Hartini, S., Alkaisi, F., & Naufal, T. R. (2022). Sustainable Manufacturing Dan Circular Economy: a Systematic Literature Review. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(3), 191–201. <https://doi.org/10.14710/jati.17.3.191-201>
- Soejanto, I. (2008). *Rekayasa Kualitas: Eksperimen dengan Teknik Taguchi*. Yayasan Humaniora.
- Sudaryono, Sunarya, A. (2011). *Kewirausahaan*. Penerbit Andi. https://books.google.co.id/books?id=C5pyDwAAQBAJ&dq=definisi+kewirausahaan&lr=&hl=id&source=gbs_navlinks_s

Analisis RULA dan *Nordic Body Map* pada Karyawan di *Assembly Section* Komponen Sayap Pesawat A350 pada PT. XYZ

M. Nabil Daffany Aldian¹, Rizqi Novita Sari^{2*}

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

*Penulis Korespondensi: rizqi.novita.ti@upnjatim.ac.id

Abstract

PT. XYZ is a company specializing in the manufacture of aircraft components. Within the spirit division (responsible for developing aircraft wing components), specifically in the A350 aircraft wing assembly section, employees have been observed to suffer from work-related fatigue and physical complaints, consequently impacting production process performance. This study, therefore, aims to analyze the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and Nordic Body Map (NBM) assessment results of employees involved in the A350 aircraft wing component production within the assembly section. Employing a quantitative descriptive research methodology, the study found the NBM assessment for the riveting and drilling tasks yielded a total score of 72 for employee 1, indicating a high risk of developing musculoskeletal disorders (MSDs), necessitating immediate intervention. Employee 2 received a total NBM score of 54, representing a moderate risk of MSDs, suggesting that future action may be necessary. The RULA assessment for the same riveting and drilling tasks resulted in a Grand Score of 5 for employee 1 (high risk of MSDs), requiring immediate corrective action, and a Grand Score of 3 for employee 2 (moderate risk of MSDs), recommending short-term improvements. The proposed improvement strategy utilizes the 5W + 1H method, focusing on redesigning workstations, modifying employee work postures, and implementing regular stretching exercises during work breaks.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, Production, RULA

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur komponen pesawat terbang. Pada salah satu divisi yakni divisi spirit (divisi pengembangan komponen sayap pesawat), tepatnya pada proses assembly section sayap pesawat A350, telah ditemukan karyawan yang mengalami kelelahan kerja dan keluhan pada beberapa bagian tubuh, yang mengakibatkan terhambatnya performa suatu proses produksi. Dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rekapitulasi nilai dari pengukuran RULA dan Nordic Body Map karyawan pada proses produksi komponen sayap pesawat A350 pada assembly section area. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini didapatkan rekapitulasi NBM pada elemen kerja riveting dan drilling dengan total score sebesar 72 untuk karyawan 1, artinya risiko tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Diperlukan tindakan segera. Total score 54 untuk karyawan 2 (risiko sedang untuk terjadinya MSDs). Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari. Kemudian perhitungan RULA pada elemen kerja riveting dan drilling diperoleh Grand Score 5 untuk karyawan 1 (risiko tinggi terjadinya MSDs). Perlu tindakan perbaikan segera. Dan Grand Score 3 untuk karyawan 2 (risiko sedang terjadinya MSDs). disarankan untuk melakukan perbaikan dalam jangka pendek. Usulan perbaikan yang digunakan ialah dengan metode 5W + 1H dengan melakukan perancangan ulang fasilitas kerja dan dilakukan

perubahan postur kerja karyawan saat bekerja dan juga peregangannya di sela pekerjaan.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, Produksi, RULA*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi semakin berkembang pesat, namun belum sepenuhnya disertai dengan penyesuaian sistem kerja yang diterima oleh pekerja. Hingga kini, tenaga manusia masih lebih sering diandalkan dibandingkan penggunaan alat bantu atau mesin dalam mendukung efisiensi kerja. (Pratiwi A & Indah Pratiwi, 2013) efisiensi didasarkan pada gagasan output dibagi dengan input yang memfokuskan pengukuran seputar produktivitas proses dan pemanfaatan sumber daya dan efektivitas telah didasarkan pada gagasan tentang (Sureka et al., 2020)

Namun seiring dengan pertumbuhannya, industri manufaktur juga menghadapi banyak tantangan, seperti kebijakan pemerintah, persaingan global, dan kemajuan teknologi. PT XYZ adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai komponen pesawat terbang, termasuk bagian sayap. Salah satu komponen yang dihasilkan dari bagian sayap tersebut adalah Ref D Nose Panel (Nugraha et al., 2023).

Perkembangan ekonomi berbasis pengetahuan dan meningkatnya ketersediaan informasi dan pengetahuan itu sendiri telah mendorong upaya transdisipliner menuju pemahaman kuantitatif yang lebih baik dari perusahaan (Sunahara et al., 2021).

Dari hal tersebut diperlukan disiplin ilmu ergonomi untuk menunjang berkembangnya industri. Maka dari itu tujuan dari ergonomi adalah membentuk keseimbangan yang logis antara berbagai aspek, seperti teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dalam setiap sistem kerja, bertujuan untuk menghasilkan kualitas kerja dan kualitas hidup yang optimal (Tarwaka et al., 2004). Dengan menerapkan prinsip prinsip ergonomi, maka perusahaan dapat menciptakan tempat kerja yang nyaman dan lebih efisien, sehingga

meningkatkan keamanan kerja karyawan. (Krisna Dewanti et al., 2020).

Ergonomi juga merupakan ilmu yang penerapannya berupaya menyelaraskan pekerjaan dan lingkungan dengan manusia demi efisiensi dan kenyamanan kerja. Sedangkan ergonomi merupakan pengetahuan yang mendalami perilaku, kemahiran, keterbatasan, dan karakter manusia yang digunakan untuk membuat alat dan menciptakan lingkungan yang tepat guna meningkatkan produktivitas (Agustin et al., 2021). Bekerja di bidang industri membuat para pekerja cenderung mengalami penurunan kondisi fisik akibat sikap kerja yang tidak sesuai sehingga timbul kelelahan bekerja atau *work fatigue*. (Antakari et al., 2024)

Kelelahan ini dapat muncul karena postur kerja tidak nyaman. Kelelahan merupakan cara tubuh melindungi diri sehingga tubuh dapat terlindungi dari kerusakan lebih lanjut dan aktivitas sinyal tubuh untuk segera beristirahat. Kelelahan muncul sebagai akibat dari sikap dan postur kerja dalam penyelesaian aktivitas tanpa memperhatikan aturan kerja yang ergonomis (Susihono & Lady, 2021). Berdasarkan *International Labour Organization* (ILO), kesehatan dan keselamatan kerja, atau *Occupational Safety and Health*, bertujuan untuk meningkatkan dan menjaga tingkat kesejahteraan tertinggi bagi seluruh pekerja, baik secara fisik, mental, maupun sosial, dalam berbagai jenis pekerjaan. (Suarjana I Wayan Gede, 2022).

Keluhan yang dialami pekerja berbeda-beda, sehingga tenaga kesehatan kerja sulit menentukan tindakan yang tepat untuk mencegah timbulnya keluhan penyakit akibat kerja lebih lanjut (Susihono & Adiatmika, 2021). Hal ini dapat menyebabkan gangguan

muskuloskeletal (GMS) atau dapat disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs sendiri adalah kondisi yang menyebabkan nyeri dan gangguan fungsi pada otot, sendi, dan bagian tubuh lainnya. Kondisi ini sering disebabkan oleh aktivitas berulang, postur tubuh yang buruk, atau beban kerja yang berlebihan.

lebih. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) juga termasuk keluhan dalam pekerjaan yang melibatkan postur tubuh yang tidak ergonomis, hal ini dapat menyebabkan masalah muskuloskeletal, yaitu gangguan pada otot, sendi, dan jaringan lunak lainnya. Keluhan akibat kondisi ini dapat bersifat sementara atau menetap dalam jangka panjang. (Setiawan et al., 2021). Keluhan muskuloskeletal merupakan gangguan yang terjadi pada otot rangka, dengan tingkat keparahan yang bervariasi, mulai dari rasa tidak nyaman yang ringan hingga nyeri yang sangat parah. (Susihono et al., 2020). Ergonomi adalah bidang studi yang melibatkan penerapan pengetahuan tentang kapasitas dan keterbatasan fisiologis, psikologis, dan biomekanik manusia (Stack Theresa & Ostrom Lee T, 2023)

Pemilihan metode NBM (*Nordic Body Map*) difungsikan sebagai alat untuk mengetahui keluhan atau bagian tubuh yang tidak nyaman pada pekerja. Pekerja diminta mengisi kuesioner atau memberi tanda ceklist (✓) yang berisi 28 pertanyaan bagian tubuh sesuai ketidaknyamanan atau sakit yang dirasakan. Terdapat beberapa tingkatan keluhan rasa sakit dengan penilaian TS (tidak sakit), AS (agak sakit), S (sakit), dan SS (sangat sakit). Kuesioner yang sudah diisi pekerja lalu dihitung *score* individu dengan skala likert. RULA juga dikembangkan melalui evaluasi postur yang diadopsi, kekuatan yang diperlukan, dan tindakan otot dari karyawan (Mcatamney & Corlett, 1993).

Tabel 1. *Nordic Body Map Score Scale*

Skala	Total <i>Score</i>	Tingkat Risiko	Tingkat Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Sedang Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	91-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin.

Sumber: Mcatamney & Corlett (1993)

Kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) adalah salah satu alat ukur dengan spesifikasi ergonomi yang sering digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan yang dirasakan oleh karyawan, terutama yang berkaitan dengan postur tubuh atau aktivitas kerja yang dilakukan. Alat ini dirancang untuk menilai rasa sakit pada bagian tubuh tertentu. *Nordic Body Map* (NBM) digunakan untuk mengisi kuesioner dengan tujuan menentukan bagian otot yang mengalami keluhan. *Nordic Body Map* (NBM) adalah kuesioner yang distandardisasi dan diikuti oleh orang di seluruh dunia. Tubuh dibagi menjadi empat bagian utama: leher, tungkai atas (termasuk lengan bawah, bahu, tangan, atau pergelangan tangan), tungkai bawah (kaki dan tungkai), serta batang tubuh (punggung atas dan bawah).

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa gambar yang digunakan dalam survei adalah gambar tubuh seseorang yang dibagi menjadi sembilan bagian utama: bahu, leher, siku, punggung atas, punggung bawah, pinggul, bokong,

pergelangan tangan, tangan, lutut, dan pergelangan kaki atau kaki. Orang-orang yang menjawab survei diminta untuk menunjukkan apakah mereka memiliki keluhan pada bagian tubuh mereka. (Adiyanto et al., 2022) berikut gambar 1. *Nordic Body Map*.



Gambar 1. *Nordic Body Map*

Sumber: Adiyanto et al., 2022

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengevaluasi apakah posisi kerja seseorang, terutama pada bagian tubuh atas, berpotensi menyebabkan masalah kesehatan (Setiawan et al., 2021). Tujuan RULA adalah untuk mengukur tingkat risiko cedera pada bagian tubuh atas pekerja, seperti leher, bahu, dan lengan, akibat gerakan berulang atau posisi tubuh yang tidak nyaman saat bekerja.

RULA juga menilai risiko cedera pada bagian tubuh bagian atas, termasuk perut, punggung, bahu, lengan, dan leher, yang sering terjadi akibat pekerjaan yang melibatkan gerakan repetitif atau postur tubuh yang buruk. Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk menilai postur tubuh karyawan secara cepat dan sistematis, baik dalam pekerjaan yang bersifat statis maupun dinamis. (Hunusalela et al., 2022).

Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Cara pengambilan data dilakukan dengan teknik penelitian observasi atau

pengamatan secara langsung pada proses *assembly* pada divisi spirit di PT. XYZ. Berikut adalah cara pengumpulan data-data pada lapang:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan meliputi kegiatan berikut:

a) Tahapan wawancara

Pada tahapan ini, wawancara langsung dilakukan dengan karyawan yang terlibat dalam proses penyusunan untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul selama proses penyusunan. Peneliti menggunakan google form untuk mengajukan beberapa pertanyaan. Pertanyaan lalu dikemas dengan lebih ringkas kepada narasumber agar memudahkan narasumber dalam pengisian. Tujuan dari pengajuan beberapa pertanyaan ini adalah untuk mengetahui nilai dari NBM yang berkaitan dengan subjek penelitian.

b) Observasi

Mengamati dan mencatat tindakan atau perilaku karyawan, kemudian menentukan sudut bagian tubuh karyawan yang sebelumnya telah dilakukan sesi foto dengan se-izin karyawan dan mentor. Penelitian ini menggunakan teknik untuk menganalisis data. *Nordic Body Map*, dan RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Dengan informasi atau data yang dibutuhkan untuk memecahkan topik atau permasalahan (Hendrian, S., dkk. 2024) Metode ini digunakan karena dapat memberikan penilaian pada postur tubuh bagian atas seorang karyawan dengan tepat dalam pekerjaan statis untuk mengetahui pandangan terhadap postur tubuh (khususnya bagian atas hingga badan) para karyawan terhadap proses *assembly wings part* pada divisi spirit di PT. XYZ. Lalu pada metode *Nordic Body Map* (NBM) di aplikasikan untuk mengukur dan menentukan rasa nyeri otot pada karyawan. *Nordic Body Map* (NBM) sekali lagi efektif digunakan sebagai metode yang dikemas dalam bentuk wawancara (kuesioner) untuk menentukan bagian tubuh karyawan yang terdampak dari mulai keluhan, hingga tidak terasa sakit (*no pain*) bahkan

sampai dengan sangat sakit (*very painful*).

2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan salah satu pencarian yang relevan terhadap dokumen, penelitian terdahulu, terutama referensi dari perusahaan, dan buku-buku keilmuan yang berkaitan sebagai sarana penunjang untuk memahami dan merumuskan dasar teoritis pada penelitian yang sedang dilakukan. Studi pustaka juga dapat diartikan sebagai pengumpulan informasi dengan mencari literatur dan referensi untuk membantu dalam pengumpulan data baik luring maupun daring. Selain itu, studi pustaka juga dapat digunakan sebagai landasan dalam penyusunan karya ilmiah.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini fokus pada kerja karyawan yang bertempat pada *assembly area* divisi spirit. Divisi ini berfokus pada perakitan sayap/wing dari pesawat. Peneliti membagikan kuisioner pada 1 karyawan untuk mendapatkan hasil dan indikator yang akan diolah pada metode *Nordic Body Map*, selanjutnya peneliti melakukan sesi observasi dan dokumentasi terhadap 1 karyawan yang sama untuk mengukur dan menghitung *score* RULA. Pada penilaian pembobotan *Nordic Body Map* bisa diklasifikasikan sebagai berikut:

- Tingkat keparahan "tidak ada keluhan sama sekali" diberi nilai 1.
- Tingkat keparahan "sedikit ada keluhan nyeri" dinilai dengan angka 2.
- Tingkat keparahan "ada keluhan nyeri" diberikan skor 3.
- Tingkat keparahan "keluhan sangat nyeri" diberi skor tertinggi yaitu 4.

Berikut adalah tabel rekapitulasi dari hasil *Nordic Body Map* pada karyawan proses *rivetting* pada tabel berikut:

Tabel 2. *Nordic Body Map score*

No	Lokasi	Karyawan 1					Score
		Tingkat Kesakitan					
		1	2	3	4		
0	Leher Bagian Atas		✓			2	
1	Leher Bagian Kiri		✓			2	
2	Bahu Kiri		✓			2	
3	Bahu Kanan		✓			2	
4	Lengan Atas Kiri			✓		3	
5	Punggung				✓	4	
6	Lengan Atas Kanan		✓			2	
7	Pinggang			✓		3	
8	Bokong			✓		3	
9	Pantat			✓		3	
10	Siku Kiri		✓			2	
11	Siku Kanan		✓			2	
12	Lengan Bawah Kiri		✓			2	
13	Lengan Bawah Kanan		✓			2	
14	Pergelangan Tangan Kiri			✓		3	
15	Pergelangan Tangan Kanan			✓		3	
16	Tangan Kiri				✓	4	
17	Tangan Kanan				✓	4	
18	Paha Kiri			✓		3	
19	Paha Kanan			✓		3	
20	Lutut Kiri			✓		3	
21	Lutut Kanan			✓		3	
22	Betis Kiri				✓	4	

23	Betis Kanan				✓	4
24	Pergelangan Kaki Kiri			✓		3
25	Pergelangan Kaki Kanan			✓		3
26	Kaki Kiri			✓		3
27	Kaki Kanan			✓		3
Jumlah						72

Berdasarkan data pada table mendapatkan *score* sebesar 72 untuk karyawan 1.

Perhitungan skor RULA dilakukan pada karyawan aliran proses perakitan dengan mengambil gambar posisi kerja karyawan selama proses perakitan bagian. Ini ditunjukkan pada gambar 1 di mana karyawan melakukan proses perakitan bagian yang berbeda dengan duduk di atas meja dan mengukur sudut, yang kemudian digunakan untuk menghitung skor RULA. Perhitungan untuk setiap bagian diberikan di bawah ini.

a) Proses *rivetting lower panel A350*

Gambar 2. Rivetting Lower Panel A350



Sumber: Dokumentasi Penulis

- Grup A

1. Lengan Atas (28°)

Sudut dari lengan atas menunjukkan *score* 2 karena sudut tersebut membentuk sudut 20°-45°.

2. Lengan Bawah (68°)

Sudut dari lengan bawah menunjukkan *Score* 1 karena sudut tersebut membentuk sudut 60°-100°.

3. Tekukan Telapak Tangan (0°)

Sudut dari tekukan telapak tangan berada dalam posisi netral menunjukkan *score* 1 karena tidak ada perputaran telapak tangan.

4. Perputaran Telapak Tangan

Posisi dari perputaran telapak tangan tersebut menunjukkan *score* 1 sebab posisi telapak tangan yang tertekuk mengalami perputaran pada posisi ditengah.

5. *Score* Total Tabel A

Berdasarkan nilai *score* posisi tubuh dari grup A, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Wrist Twist Score

Wrist Twist Score									
Upper Arm	Lower Arm	1	2	3	4	Wrist Twist			
		1	2	1	2	1	2	1	2
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7

	2	5	6	6	6	6	6	6	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

1. Score Penggunaan Otot

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

2. Force Load Score

Force load Score menunjukkan score 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 4. Beban Rivetting

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)
1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

1. Final Score C

Final Score grup C yaitu : Score tabel A + Muscle use Score & force/load Score.

$$C = 2 + 1 + 0 = 3$$

• Grup B

1. Leher (50°)

Sudut dari leher menunjukkan score 4 karena sudut posisi leher menunduk.

2. Punggung (28°)

Sudut dari punggung menunjukkan score 3 karena sudut tersebut membentuk sudut 20° - 60°.

3. Kaki

Score dari kaki yaitu 1 karena posisi paha dan kaki disangga dengan baik (seimbang) pada saat duduk.

4. Score Total Tabel

Berdasarkan nilai score posisi tubuh dari grup B, selanjutnya dilakukan

perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel

5. Leher (50°)

Sudut dari leher menunjukkan score 4 karena sudut posisi leher menunduk.

6. Punggung (28°)

Sudut dari punggung menunjukkan score 3 karena sudut tersebut membentuk sudut 20° - 60°.

7. Kaki

Score dari kaki yaitu 1 karena posisi paha dan kaki disangga dengan baik (seimbang) pada saat duduk.

8. Score Total Tabel

Berdasarkan nilai score posisi tubuh dari grup B, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai total yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Trunk Postur Rivetting

Trunk Postur													
Neck	1	2	3	4	5	6	Leg Score						
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
	1	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7		
1	1	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7		
2	2	3	2	3	4	5	5	6	7	7	7		
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7		
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8		
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8		
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9		

1. Score penggunaan otot

Score dari penggunaan otot yaitu 1 karena melakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam waktu 1 menit dengan rentang waktu 4 jam kerja dengan jeda istirahat sebelum 4 jam kerja berikutnya.

2. Force Load Score

Force load score menunjukkan score 0 karena beban < 2 Kg yang dapat ditabel dibawah ini:

Tabel 6. Beban Rivetting

Score	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 Kg (Intermittent)
1	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Intermittent)
2	Bila beban antara 2 Kg-10 Kg (Statis atau Perulangan)
3	Bila beban lebih dari 1- Kg atau perulangan atau beban kejut

1. Final Score D

Final Score grup D yaitu : Score tabel B + Muscle use Score & force/load Score.

$$D = 6 + 1 + 0 = 7$$

• Grand Score

Grand Score merupakan penggabungan dari nilai final Score C dan final score D ditambah nilai muscle use score dan nilai force load score yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Grand Total Score Rivetting

Score C	Grand Total Score								
	Score D = Score From Table B + Muscle Use Score + Force								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	5	5	5	5	5
2	2	2	3	4	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	5	5	5	6	6
4	3	3	3	4	6	6	6	6	6
5	4	4	4	5	7	7	7	7	7
6	4	4	5	6	7	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Berdasarkan hasil akhir yang didapatkan dari perhitungan RULA pada

elemen kerja rivetting yaitu dengan score 5. score RULA 5 menunjukkan risiko tinggi terjadinya gejala atau gangguan muskuloskeletal (MSDs).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi Assembly area, dilakukan identifikasi dari permasalahan, dan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H. Berikut merupakan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. 5W + 1H

Problem	What (Apa Target Utama Perbaikan)	Why (Mengapa Perbaikan Diperlukan)	Where (Dimana Perbaikan Dilaksanakan)
Postur kerja yang salah sehingga dapat menimbulkan resiko cedera pada saat bekerja.	Perancangan ulang fasilitas kerja	Supaya dapat mengurangi ketidaknyamanan karyawan dalam melakukan aktivitas kerja	Assembly area A350
When (Kapan Perbaikan Dilakukan)	Who (Siapa yang mengerjakan perbaikan)	How (Bagaimana Mengerjakan Perbaikan)	
Setelah dilakukan analisis	Karyawan pada Area	Merencanakan ulang fasilitas kerja dengan melakukan pengukuran dimensi tubuh	

	<i>Assembly A350</i>	karyawan menggunakan data antropometri
--	----------------------	--

Kesimpulan:

Permasalahan keamanan dan kesehatan kerja di PT. XYZ *assembly area* teridentifikasi pada karyawan yang bekerja dengan posisi tubuh tidak ideal dan melakukan pekerjaan berulang, menyebabkan cedera pada tubuh bagian atas. Analisis postur tubuh menggunakan metode *Nordic Body Map* dan RULA menunjukkan risiko tinggi gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada karyawan. Hasil analisis NBM menunjukkan total skor 72 serta nilai *Grand Score* RULA sebesar 5. Hal ini mengakibatkan risiko tinggi terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan perbaikan segera melalui perancangan ulang fasilitas kerja dengan metode 5W+1H, mengubah postur tubuh karyawan, dan melakukan peregangan rutin.

Daftar Pustaka

- Adiyanto, O., Mohamad, E., Jaafar, R., Ma'ruf, F., Faishal, M., & Anggraeni, A. (2022). Application of *Nordic Body Map* and *Rapid Upper Limb Assessment* for Assessing Work-related *Musculoskeletal Disorders*: A case study in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Integrated Engineering*, 14(4), 10–19. <https://doi.org/10.30880/ijie.2022.14.04.002>
- Agustin, M., Tannady, H., Ferdian, O., & Alamsjah, S. I. G. (2021). Posture Analysis Using *Nordic Body Map* and *Rapid Office Strain Assessment* Methods to Improve Work Posture. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(1). <https://doi.org/10.30813/jiems.v14i1.2419>
- Hunusalela, Z. F., Perdana, S., & Dewanti, G. K. (2022). *Analisis Postur Kerja Karyawan Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta*. Krisna Dewanti, G., Perdana, S., & Tiara. (2020). *ANALISIS POSTUR KERJA PADA KARYAWAN BENGKEL WARLOK BARBEKU MULTI SERVIS DENGAN MENGGUNAKAN REBA*. Antakari I Gusti Ayu Dewi, & Rosidah Nikmatur. (2024). *Analisis Posisi Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Penjahit Garmen Puri Kawan*. <https://doi.org/10.572349/husada.v1i1.363>
- Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. In *Applied Ergonomics* (Vol. 24, Issue 2).
- Nugraha, W., Srimurni, R. R., & Listiani, E. (2023). Analisis Reject Produk Sayap Pesawat Terbang Komponen Ref D-Nose Panel Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(1), 91–100. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i1.13678>
- Pratiwi A, & Indah Pratiwi, S. T. . (2013). *ANALISIS RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs) MENGGUNAKAN METODE NORDIC BODY MAP (NBM) DAN MANUAL HANDLING ASSESSMENT CHART (MAC) TOOL (Studi Kasus: UD Gudang Bawang Agung Rejeki)*. Setiawan, D., Hunusalela, Z. F., Nurhidayati, R., & Artikel, R. (2021). Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cismudawu Phase 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk *Informasi Artikel Abstract. Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, 4(2), 78–90. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.vol>
- Stack Theresa, & Ostrom Lee T. (2023). *Occupational Ergonomics: A Partical Approach* (Second Edition).
- Suarjana I Wayan Gede, ST. , M. E. (2022). *BUKU AJAR DASAR KESELAMATAN KERJA DAN KESEHATAN KERJA*. Sunahara, A. S., Perc, M., & Ribeiro, H. V. (2021). Association between productivity and journal impact across disciplines and career age. *Physical Review Research*, 3(3).

- <https://doi.org/10.1103/PhysRevResearch.3.033158>
- Sureka, R., Kumar, S., Kumar Mangla, S., & Hourneaux Junior, F. (2020). Fifteen years of international journal of productivity and performance management (2004–2018). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70(5), 1092–1117.
<https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2019-0530>
- Susihono, W., & Adiatmika, I. P. G. (2021). The effects of ergonomic intervention on the musculoskeletal complaints and fatigue experienced by workers in the traditional metal casting industry. *Heliyon*, 7(2).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06171>
- Susihono, W., & Lady, L. (2021). *Implementation of Ergonomic-Based Work Procedures Reducing Complaints of Postural Stress and Work Fatigue Resulting in Increased Employee Income and Company Profit*. 11(1).
- Susihono, W., Selviani, Y., Kade, I. A., Dewi, A., Luh, N., Liswahyuningsih, G., & Pgri Bali, I. (2020). *Musculoskeletal and Postural Stress Evaluation as a Basic for Ergonomic Work Attitudes on Welding Workers*.
- Tarwaka, Bakri Solichul HA, & Sudiajeng Lillik. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (Vol. 323).



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TULANG BAWANG LAMPUNG
Jl. Gajah Mada. No. 34 Kotabaru, Bandar Lampung 35121
Website: <http://jurnal.utb.ac.id/index.php/jwputb>, E-mail: @utb.ac.id

LETTER OF ACCEPTANCE

No:03/LOA/FT/UTB/IV/2025

Kepada Yth,
Sdr/Sdri. M. Nabil Daffany Aldian dan Rizqi Novita Sari
Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur

Dengan ini kami memberitahukan bahwa setelah melalui review dan revisi, artikel yang berjudul:

Analisis RULA dan Nordic Body Map pada Karyawan di Assembly Section Komponen Sayap Pesawat A350 pada PT. XYZ

Dinyatakan diterima untuk dipublikasikan pada Jurnal Industrika Volume 9, Nomor 3, Bulan Juli, Tahun 2025 (Tingkatan Jurnal SINTA 4).

Demikian pemberitahuan dari kami.

Bandar Lampung, 23 Desember 2024

Ir. Susanti Sundari, A.T., M.M., IPM
Editor in Chief