

LAPORAN AKHIR SKEMA I

PERANCANGAN ALAT BANTU MAINTENANCE DIES YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN REBA DI PT NIJU



Disusun oleh:

KETUA : Dr Dewi Auditiya Marizka, ST., MT

ANGGOTA : Dr Wilda Sukmawati, ST., MT

**UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I**

2022

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PENELITIAN
POLITEKNIK STMI JAKARTA**

1. a. Judul Penelitian **PERANCANGAN ALAT BANTU
MAINTENANCE DIES YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN
REBA DI PT NIJU**
- b. Program Studi **Teknik Industri Otomotif**
2. Peneliti 1
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Dewi Auditiya Marizka, ST.,MT
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP 197503182001122003
- d. Golongan/Pangkat : Pembina, IV/a, 01
- e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala, 01 Oktober
3. Peneliti 2
- f. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Wilda Sukmawati, ST.,MT
- g. Jenis Kelamin : Perempuan
- h. NIP . 197602082006042001
- i. Golongan/Pangkat Penata Tk.1, III/d, 01 April 2015 Oktober 2014
- j. Jabatan Fungsional Lektor, 01 April 2011 2014
4. Lama Penelitian 6 bulan
5. Lokasi Penelitian : Jakarta, Bekasi

Jakarta, Desember 2022

Dosen Peneliti,



Wilda Sukmawati, ST., MT
NIP. 197602082006042001



Dr W litija M, ST MT
NIP. 197503182001122003

Mengetahui,
Kepala Unit P2M



Dr. Siti Aisvah. ST, MT
NIP. 197712172002122003

Menyetujui,
Ketua Prodi Teknik Industri
Otomotif



M. Agus, ST., MT
NIP 197008292002121001

ABSTRAK

PT NIJU merupakan perusahaan lokal yang bergerak di bidang manufaktur, yaitu *stamping* dalam pembuatan komponen untuk otomotif bagi kendaraan beroda dua dan roda empat. Area yang menjadi penelitian adalah area *maintenance dies* dengan kegiatan utamanya adalah perawatan *dies*. Dalam melakukan proses perawatan/perbaikan *dies*, terdapat postur kerja tidak wajar sehingga membuat pekerja mengalami keluhan berupa sakit, nyeri, atau pegal-pegal. Keluhan yang biasanya ditimbulkan akibat gangguan penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) ini berupa keluhan yang berada pada bagian otot skeletal atau otot rangka. Permasalahan tersebut dipecahkan melalui merancang alat bantu yang bisa digunakan dalam mengurangi keluhan MSDs. Metode yang digunakan dalam memecahkan masalah penelitian ini adalah dengan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). Ada dua aktivitas yang diamati untuk penelitian ini pada saat perbaikan/perawatan *dies*. Pertama, penyetelan *dies*, dari pengamatan postur kerja yang dihasilkan pada aktivitas tersebut, diperoleh skor akhir REBA yaitu 8 artinya tingkat risiko ergonomi tinggi. Kedua, pengecekan *dies*, memperoleh skor akhir REBA yaitu 5 yang berarti tingkat risiko ergonominya sedang. Perbaikan dilakukan dengan membuat kaki meja tambahan yang fungsinya untuk membuat meja kerja menjadi lebih tinggi dan sesuai dengan kebutuhan pekerjanya. Setelah dilakukan perbaikan, terjadi perubahan skor akhir yang didapat dari setiap aktivitasnya. Pada aktivitas penyetelan *dies*, skor akhir yang awalnya mendapatkan skor 8 dengan tingkat risiko ergonomi tinggi berubah menjadi 3 dengan tingkat risiko ergonomi rendah. Aktivitas pengecekan *dies*, skor akhir yang awalnya mendapatkan skor 5 dengan tingkat risiko ergonomi sedang berubah menjadi 2 dengan tingkat risiko ergonomi rendah. Dengan demikian, postur janggal yang terjadi dapat diperbaiki setelah menggunakan alat bantu kaki meja, sehingga pekerja dapat mengurangi keluhan nyeri otot. Hasil dari penelitian ini (Bayu, 2019) dilakukan kembalipenyempunaan perbaikan alat bantu dengan menambahkan pin yang berbentuk L guna memudahkan dalam memasukkan dan menarik pin ke dalam kaki meja.

Kata Kunci: Ergonomi, *Musculoskeletal Disorders*, REBA.

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL.....	10
BAB I.....	11
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang Masalah.....	11
1.2 Tujuan Penelitian.....	11
1.3 Pembatasan Masalah.....	12
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Musculoskeletal Disorders (MSDs).....	13
2.2 Rapid Entire Body Assessment (REBA).....	14
2.3 Penelitian Terdahulu.....	15
2.3 Kerangka Berfikir.....	16
BAB III.....	18
METODOLOGI PENELITIAN.....	18
4.1 Pengumpulan Data.....	20
4.1.1 Aktivitas Perbaikan/Perawatan Dies.....	20
4.1.2 Gambaran Keluhan Subjektif Responden.....	21
4.2 Pengolahan Data.....	23
4.2.1 Perhitungan Tingkat Risiko Ergonomi dengan Penilaian REBA.....	23
4.3 Desain Alat Bantu.....	29
4.4 Hasil Analisis.....	33
4.4.1 Analisis Penilaian Risiko Kerja Berdasarkan Metode REBA.....	33
4.4.2 Analisis Keluhan Berdasarkan Kuisisioner Nordic Body Map.....	34
4.4.3 Analisis Perancangan Perbaikan Postur Kerja.....	34
4.4.4 Analisis Penilaian Postur Kerja Setelah Perbaikan.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37

5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Berfikir Penelitian	17
Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah.....	19
Gambar 4.1	Meja Kerja Area Maintenance Dies	21
Gambar 4.2	Menusuk pena dengan bentuk 2D	30
Gambar 4.3	Tindik pulpen dengan bentuk 3D	30
Gambar 4.4	Kaki Meja Tambahan Bentuk 2 Dimensi	33
Gambar 4.5	a. Penggabungan Meja Kerja dengan Kaki Meja Tambahan, b. Pin Penusuk ...	35
Gambar 4.6	Postur Kerja Penyetelan Dies Setelah Perbaikan	36
Gambar 4.7	Postur Kerja Pengecekan Dies Setelah Perbaikan	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	15
Tabel 2.2	Kerangka Berfikir Penelitian	17
Tabel 4.1	Rekapitulasi Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i>	21
Tabel 4.2	Data <i>Anthropometri</i> Pekerja.....	22
Tabel 4.3	Perhitungan Skor Tabel A	24
Tabel 4.4	Perhitungan Skor Tabel B	25
Tabel 4.5	Perhitungan Skor dari Tabel C	25
Tabel 4.6	Perhitungan Skor Tabel A	27
Tabel 4.7	Perhitungan Skor Tabel B	28
Tabel 4.8	Perhitungan Skor dari Tabel C	29
Tabel 4.9	Perhitungan Data <i>Anthropometri</i>	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan keluhan bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan sampai dengan keluhan berat, yang umumnya terjadi karena peregangan otot yang terlalu berat dan durasi pembebanan yang terlalu lama, sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. PT NIJU adalah industri komponen otomotif melakukan proses perawatan/perbaikan dies ada postur kerja yang janggal pada saat pekerja melakukan pekerjaannya. Postur kerja tersebut tidak wajar sehingga membuat pekerja mengalami keluhan berupa sakit, nyeri, atau pegal-pegal. Contohnya postur para pekerja dalam keadaan berdiri dengan posisi punggung yang terlalu membungkuk dan posisi leher yang terlalu menunduk. Hal ini disebabkan karena meja kerja yang digunakan memiliki dimensi tinggi yang kurang sesuai dengan kebutuhan pekerjaanya, yang berdampak pada aktifitasnya menjadi beresiko pada area persendian yaitu sebagai salah satu penyebab cedera. Kondisi demikian merupakan permasalahan terhadap postur tubuh saat bekerja. Dari permasalahan tersebut, penelitian Bayu (2019) mengkaji bagaimana membuat alat bantu yang dapat mengurangi resiko akibat postur kerja yang janggal yang menyebabkan yang menyebabkan cedera pada otot sekeletal. Alat bantu yang yang dibuat memiliki kekurangan dalam memasang, menarik pin serta mengunci pin. Untuk menyempurnakan kekurangan ini kembali dilakukan rancangan alat bantu yang semula pin yang dirancang berbentuk lurus, dibuat menjadi berbentuk “L” guna memudahkan dalam memasang pin sesuai tinggi pekerja.

Perancangan alat bantu untuk membuat dimensi tinggi meja kerja tersebut menjadi sesuai dengan kebutuhan pekerjaanya menggunakan penelitian bayu (2019). Penelitian ini menggambar kembali pin berbentuk “L” dengan desain 2 dan 3 dimensi.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka pada penelitian ini dirumuskan suatu tujuan, yaitu merancang kembali alat bantu guna mengatasi keluhan cedera pada otot pada saat

melakukan perbaikan ataupun perawatan *dies* di PT NIJU agar dalam pemasangan, penarikan dan penguncian pin pada kaki meja bisa lebih efektif.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian harus fokus dan tidak boleh menyimpang dan meluas ke permasalahan yang lain, maka perlu dilakukan batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Pengamatan di PT NIJU dilakukan mulai bulan April 2022 sampai dengan bulan Juli 2022.
2. Pengamatan dan observasi dilakukan pada area *maintenance dies* di PT NIJU.
3. Pengamatan dilakukan pada saat pekerja melakukan perbaikan/perawatan *dies* di PT NIJU.
4. Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dalam menghitung nilai akhir REBA pada postur kerja dan melihat tingkat risiko ergonomi yang akan dialami oleh pekerja.
5. Rancangan perbaikan untuk memperbaiki postur kerja dengan menggunakan perhitungan rata-rata dimensi tubuh dan *percentile*.
6. Tidak membahas mengenai waktu pengerjaan perbaikan/perawatan *dies*, efisiensi, biaya, dan lain-lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Banyak postur kerja yang tidak sesuai dapat menimbulkan risiko cedera musculoskeletal disorders. Pengategorian sedang dan tinggi dapat menurunkan risiko cedera musculoskeletal disorders (Restuputri et al. 2017). Musculoskeletal disorders dapat mengakibatkan sakit pada otot, tendon dan syaraf oleh operator binding dan bila aktivitas operator binding tidak melakukan tindakan alternatif solusi postur kerja yang baik, maka keluhan musculoskeletal disorders yang dialami oleh para operator akan semakin parah (Joanda et al. 2017)

Menurut Salvendy & Gavriel, (2012), ergonomi merupakan bidang ilmu yang berkembang dari berbagai disiplin ilmu yang berbeda-beda, yaitu ilmu kedokteran dan anatomi, fisiologi, psikologi, kinesiologi, organisasi dan manajemen, *engineering*, biomekanik, disain dan redesign. Berbagai disiplin bidang ilmu tersebut memiliki peran penting dalam proses pembentukan ilmu ergonomi yang bertujuan untuk menyelarakan pekerja terhadap pekerjaannya. Tujuan dari ergonomi dapat dicapai jika ada keserasian antara pekerja dengan pekerjaannya, sehingga pekerja dapat bekerja sesuai dengan kemampuan dan keterbatasannya. Menurut HABakri et al., n.d, terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu kemampuan dan keterbatasan manusia antara lain: usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, anthropometri, asupan nutrisi, kesegaran jasmani, dan kemampuan fisik dalam bekerja

Menurut Bernard et al., (1997), *musculoskeletal disorders* (MSDs) merupakan cidera yang berakibat kerusakan pada otot, ligament, tendon, pembuluh darah, dan saraf. Gangguan MSDs ini menyebabkan terjadinya rasa sakit dan kelelahan yang dirasakan sehingga dapat berdampak pada tulang, otot, dan jaringan-jaringan penghubung antara bagian tubuh yang satu dengan yang lainnya.

Menurut Satalaksana dkk (2006), munculnya keluhan *musculoskeletal* terdapat pada bagian-bagian otot skeletal pada tubuh yang terdiri dari rasa sakit yang ringan hingga sakit sekali. Pada saat otot menerima beban secara berulang dan statis dengan durasi cukup lama, dapat mengakibatkan rasa sakit di bagian persendian, tendon, dan *ligament*. Berdasarkan kondisi demikian, munculnya keluhan pada otot terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Keluhan b e r s i f a t sementara (*reversible*), yang terjadi pada saat otot memperoleh beban secara statis, namun keluhan rasa sakit pada otot tersebut dapat segera hilang jika pemberian beban kerja dihentikan.

2. Keluhan bersifat menetap (*persistent*), yang terjadi karena otot dalam kondisi menetap. Walaupun sudah tidak ada pemberian beban kerja lagi, namun keluhan sakit pada bagian otot masih terasa terus. Menurut Humantech (1995), MSDs dapat diartikan kerusakan yang diakibatkan trauma kumulatif. Keluhan ini disebabkan proses penumpukan cedera atau terjadinya kerusakan sistem *musculoskeletal* yang kecil karena munculnya trauma secara berulang yang sulit untuk sembuh secara sempurna. Adanya gangguan pada sistem *musculoskeletal* secara langsung tidak terjadi, tetapi ini adalah suatu akumulasi yang dapat terjadi karena mengalami benturan-benturan baik kecil maupun besar dalam jangka waktu relatif lama (dalam hitungan hari, minggu, atau bulan) dan secara terus menerus dan dipengaruhi berat ringannya trauma yang terjadi. Ada dua jenis gerakan otot menurut Lusi et al., n.d yang dipengaruhi beban kerja fisik terhadap tubuh, yaitu:

1. Gaya Dinamis

Gaya ini terjadi karena suatu kondisi yang melibatkan otot-otot berelaksasi dan berkontraksi secara ritmis. Akibat proses maka darah akan bersirkulasi secara baik, dimana konsumsi oksigen yang dibutuhkan juga akan dikeluarkan oleh tubuh secara efektif diperoleh.

2. Gaya Statis

Gaya ini terjadi akibat kontraksi otot dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga aliran darah terganggu dimana peredaran oksigen dan hasil keluarannya tidak normal. Tidak terdapat oksigen dan glukosa yang akan diperoleh sehingga mengakibatkan gaya ini tidak dapat bertahan lama, dan mengakibatkan keluhan rasa sakit pada otot yang juga berakibat meningkatnya produk hasil keluaran yang akan berakumulasi di jaringan otot salah satunya asam laktat.

2.2 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Ketika dalam melakukan aktifitas ataupun pekerjaan, postur kerja seorang pekerja berisiko menimbulkan cedera otot skeletal berdasarkan keluhan dari pekerja itu sendiri, maka diperlukan penilaian postur kerja agar dapat mengurangi risiko cedera otot skeletal. Penilaian postur kerja ini bertujuan untuk melihat seberapa besar ketidaksesuaian hasil rancangan terhadap kemampuan pekerja. Untuk melakukan penilaian postur kerja terdiri dari beberapa cara, diantaranya adalah dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*.

Metode REBA banyak digunakan oleh peneliti pada bidang ergonomi dan sampai saat ini masih efektif Karena merupakan langkah awal untuk mendeteksi tingkat risiko ergonomi pada pekerja (Tambun. 2019). Penelitian REBA sebaiknya memiliki ukuran sampel yang lebih besar dan lingkungan yang lebih kompleks untuk menilai pekerjaan yang terkait faktor risiko gangguan musculoskeletal. (Al Madani and Dababneh. 2016).

Menurut Hignett & McAtamney, (2000), Pengembangan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dilakukan dalam upaya melakukan kajian terhadap postur kerja yang biasa terjadi di industri pelayanan medis, khususnya para perawat dan beberapa industri lain. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data postur tubuh, objek beban, pergerakan dan jenis-jenis aktivitas. REBA menghasilkan skor yang merupakan nilai yang memberikan indikasi pada tingkat suatu risiko dimana dan bagian area tubuh mana yang memerlukan upaya perbaikan. Analisis ini dapat dilakukan baik pada waktu sebelum dan sesudah intervensi untuk memperoleh gambaran ataupun visualisasi dari intervensi yang sudah dikerjakan (Stanton.*et al*, 2005). Penilaian posisi segmen tubuh pekerja pada pembuatan buis beton memiliki pengaruh beban kerja terhadap keluhan musculoskeletal disorders. (Darsini et al. 2022.). Pemberian penyuluhan dalam mengurangi tingkat keluhan subjektif musculoskeletal pada pekerja bagian pola dan gudang di Sentra Industri Tas Kendal, sangat disarankan guna mengurangi tingkat risiko ergonomi. Memberikan desain baru beberapa area kerja yang disesuaikan dengan pekerja sehingga dapat mengurangi postur janggal (Setiorini, et al. 2017).

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang membahas topik tentang Rapid Entire Body Assessment (REBA) pada aktivitas kegiatan manufaktur dapat dilihat pada artikel-artikel berikut (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

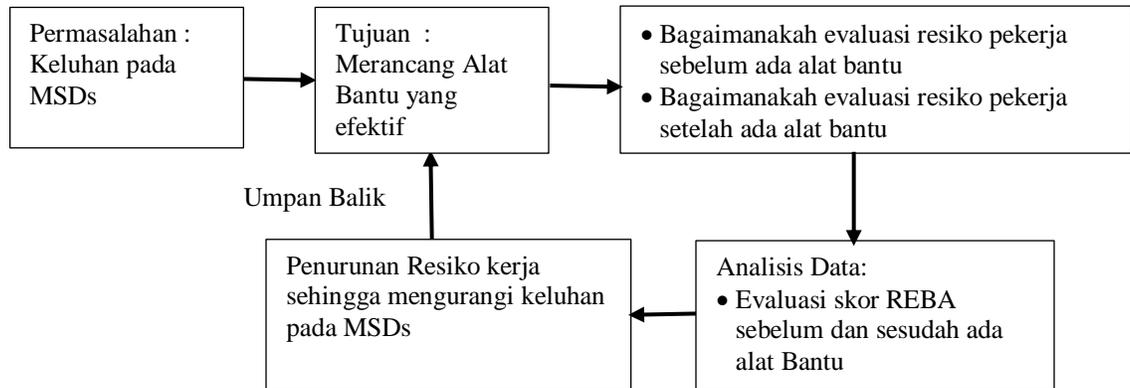
No.	Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
1.	Palupi Adilia Pratiwi, Dzakiyah Widyaningrum, Mohammad Jufriyanto (Pratiwi et al., 2021)	Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs)	2021	Usulan perbaikan untuk mengurangi keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) adalah dengan menggunakan kursi yang digunakan untuk menopang beban tubuh pekerja, meja yang digunakan untuk meletakkan dinamo, dan

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
				dongkrak yang digunakan untuk mengangkat dinamo yang dapat disesuaikan dengan ketinggian yang diperlukan ketika akan dilakukan proses pelepasan bearing.
2.	Atik Kurnianto, Yoga Andrian	Perancangan Meja Kerja Yang Ergonomis Untuk Membantu Proses Repair Stripping Mirrors Dengan Metode RULA	2020	Desain Meja Kerja yang ergonomis dengan menggunakan <i>foot adjuster</i> . Dimensi meja berdasarkan pada jarak Siku kanan kiri (JSK), Jangkauan Tangan Depan (JTD), Tinggi Siku Duduk (TSD), dan Tinggi Popliteal (TPO)
3.	Besim Kaan Kirci, Muge Ensari Ozay and Rustu Ucan (Kirci et al., 2020)	A Case Study in Ergonomics by Using REBA, RULA and NIOSH Methods: Logistics Warehouse Sector in Turkey	2020	Ada risiko postur kerja dalam proses mendorong, menarik, mengangkat dan membawa pekerjaan di bidang logistik. ilmu Ergonomi dan disiplin kesehatan dan keselamatan kerja harus memberikan langkah-langkah pencegahan sederhana bagi para pekerja.
4.	Slamet Mulyono, Dharma Widada, Lina Dianati Fathimahhayati (Mulyono et al., 2017)	Perancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Pada Industri Alumunium	2017	Berdasarkan penilaian skor REBA, pekerjaan pada departemen pemotongan alumunium memiliki skor tertinggi, sehingga perlu dilakukan perbaikan pada pekerjaan tersebut. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan membuat bidang kerja yang ergonomis, yaitu dengan membuat meja kerja pada departemen pemotongan alumunium.

2.3 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menjelaskan masalah yang diamati untuk mencapai tujuan. Permasalahan yang menjadi objek penelitian adalah mengenai keluhan MSDs dan dampak negatifnya bagi pekerja maupun perusahaan. Dari permasalahan utama tersebut, kemudian dikaji ulang sehingga ditemukan permasalahan pada sistem evaluasi postur kerja saat ini yang belum

optimal. Langkah evaluasi postur kerja merupakan tahapan penting dalam usaha minimalisir dampak lingkungan kerja tidak ergonomis bagi kesehatan fisik pekerja. Atas dasar demikian, penelitian ini melakukan perancangan alat bantu hasil dari evaluasi postur kerja yang lebih baik (gambar 2.1).



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap awal penelitian ini dilakukan pengamatan pada area *maintenance dies* dan data yang bearada di objek penelitian. Dalam melakukan pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan, antara lain:

1. Studi Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka dilakukan sebagai acuan atau landasan teori sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Landasan teori yang digunakan ini bertujuan untuk menguraikan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian terhadap permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini berdasarkan dari penelitian Bayu (2019) tentang rancangan alat bantu.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah bertujuan untuk mengemukakan permasalahan yang sedang terjadi didalam suatu organisasi maupun perusahaan dan mencari upaya maupun jalan keluar yang terbaik untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi. Pada penelitian ini, perumusan masalah sudah dijelaskan pada Bab I.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa saja yang dilakukan dan data apa saja yang dibutuhkan supaya tujuan akhir pada penelitian dapat tercapai. Maksud dari tujuan penelitian yang akan dicapai ini harus diuraikan secara spesifik dan jelas. Adapun tujuan penelitian ini sudah dijelaskan pada Bab I.

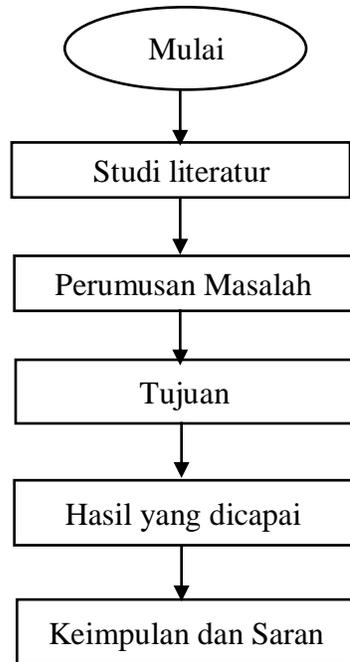
4. Hasil yang dicapai

Hasil yang dicapai diperoleh dari pengumpulan data perhitungan skor postur kerja pekerja pada saat perbaikan/perawatan *dies* pada area *maintenance dies*, analisis dari perhitungan ergonomi dan hasil rancangan alat bantu yang lebih efektif.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisis yang sudah dikerjakan, maka dapat diperoleh kesimpulan dari tujuan penelitian serta memberikan solusi pemecahan masalah yang dapat diterapkan. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

Metodologi pemecahan masalah ini yaitu dari penelitian lapangan pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian. Dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

BAB IV HASIL YANG DICAPAI

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Aktivitas Perbaikan/Perawatan Dies

Perbaikan/pemeliharaan alat merupakan bagian penting dari bisnis manufaktur karena dapat mempengaruhi kualitas dan hasil produk dari alat tersebut. Salah satunya adalah PT NIJU yang memproduksi suku cadang berupa produk manufaktur dan stamping. Pekerja di bidang pemeliharaan alat PT NIJU sering mengeluhkan nyeri dan pegal di beberapa bagian tubuh akibat postur kerja yang kurang baik. Berikut merupakan pekerjaan memperbaiki dan merawat alat di area perawatan alat.

1. Mengatur Matriks

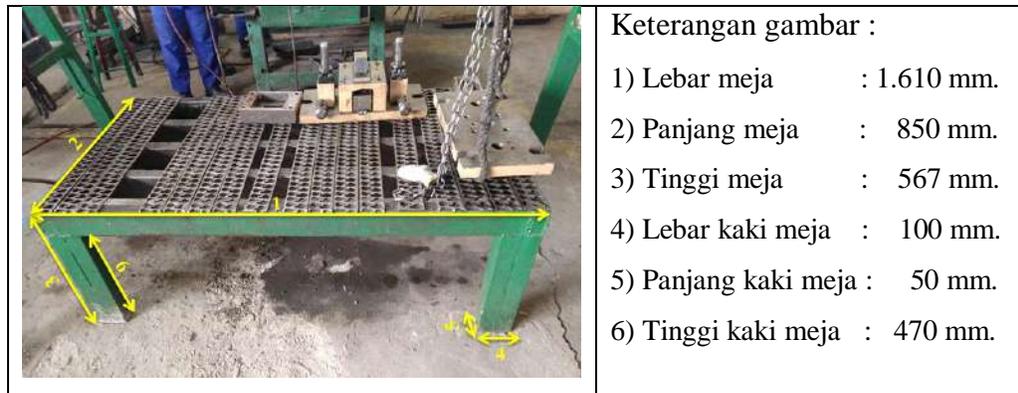
Dalam kegiatan ini, pekerja melakukan berbagai aktivitas seperti pemasangan, pelepasan, dan pemasangan komponen di dalam alat. Postur pekerja dapat menjadi tidak teratur saat melakukan pekerjaan seperti: membungkuk, lengan terangkat, dan lain-lain. Posisi ini menyebabkan ketidaknyamanan pada otot rangka menyebabkan terjadinya keluhan MSDs berupa rasa sakit, pegal, nyeri dan lainnya pada anggota bagian tubuh yang aktif pada aktivitas tersebut.

2. Proses pengujian alat

Pada titik ini, periksa atau paskan set tool ke part. Tujuannya adalah untuk memeriksa apakah penyetelan yang dilakukan memenuhi kriteria dan apakah sesuai dengan part. , jika setelan cetakan tidak benar, setel ulang hingga setelan cetakan berada di nilai-nilai yang ditentukan. Jika tidak, akan terjadi kesalahan pada bagian pemesian saat cetakan mulai bergerak. Postur pekerja juga terjadi pada saat kegiatan control, posisi membungkuk, lengan terangkat. Postur ini menyebabkan rasa tidak nyaman pada otot rangka dan menimbulkan gejala MSD berupa nyeri, kesemutan, dan nyeri pada anggota tubuh.

3. Peralatan kerja yang akan digunakan

Pekerja menggunakan alat berbentuk meja untuk membantu tugas yang terkait dengan proses perbaikan/pemeliharaan alat. Meja merupakan alat untuk menempatkan cetakan yang akan diperbaiki dan dirawat. Besi digunakan dalam pembuatan meja dan fungsinya untuk menahan berat kubus saat diletakkan di atas meja.



Gambar 4.1 Meja Kerja Area Maintenance Dies
(Sumber: Bayu,2019)

4.1.2 Gambaran Keluhan Subjektif Responden

Pengamatan lokasi menunjukkan dua pekerja bekerja di area perawatan alat. Dua pekerja sering mengalami gangguan otot rangka seperti nyeri, nyeri, nyeri. Hal ini dibuktikan dengan kuesioner Nordic Body Map yang diberikan kepada dua orang pekerja. Bagian tubuh yang sering mengalami ketidaknyamanan muskuloskeletal ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Kuisisioner *Nordic Body Map*

No	Bagian Tubuh	Keluhan Subjektif MSDs		Peta Bagian Tubuh
		Pekerja 1	Pekerja 2	
0	Leher bagian atas	-	√	
1	Leher bagian bawah	√	-	
2	Bahu kiri	-	-	
3	Bahu kanan	√	√	
4	Lengan atas kiri	-	-	
5	Punggung	√	-	
6	Lengan atas kanan	-	√	
7	Pinggang	√	√	
8	Bokong	-	-	
9	Pantat	-	-	
10	Siku kiri	-	-	
11	Siku kanan	-	√	
12	Lengan bawah kiri	-	-	
13	Lengan bawah kanan	-	-	
14	Pergelangan tangan kiri	-	-	
15	Pergelangan tangan	-	√	

	kanan			
16	Tangan kiri	-	-	
17	Tangan kanan	√	-	
18	Paha kiri	-	-	
19	Paha kanan	-	-	
20	Lutut kiri	-	-	
21	Lutut kanan	-	-	
22	Betis kiri	√	√	
23	Betis kanan	√	√	
24	Pergelangan kaki kiri	√	-	
25	Pergelangan kaki kanan	√	-	
26	Kaki kiri	-	-	
27	Kaki kanan	-	-	

Hasil kuisioner dua pekerja menunjukkan bahwa bagian tubuh pekerja sering mengalami gangguan muskuloskeletal baik selama maupun setelah bekerja. Akibatnya, bagian tersebut sering mengalami nyeri, pegal, atau pegal seperti leher, punggung bawah, dll. Data antropometri juga diperlukan untuk memperbaiki postur kerja. Fungsinya untuk merancang tempat kerja/fasilitas yang ideal bagi pekerja. Data antropometri yang dikumpulkan juga tergantung pada kebutuhan workstation/peralatan yang diperbaiki. Dalam hal ini peralatan kerja yang ingin kami perbaiki adalah meja kerja tempat cetakan diletakkan pada saat perbaikan dan pemeliharaan. Dimensi meja yang digunakan, terutama dimensi tinggi meja, terlalu kecil untuk pekerja sehingga mengharuskannya membungkuk saat bekerja. Data antropometrik yang digunakan untuk menyempurnakan dimensi ketinggian meja kerja ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data *Anthropometri* Pekerja

Dimensi Tubuh (cm)	Pekerja		Rata-rata (cm)
	1	2	
Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak	95,5	101,9	98,7

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data. Merupakan perhitungan dari data yang diolah berdasarkan data yang diperoleh selama observasi di PT NIJU. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko ergonomis, keluhan subjektif responden dan perhitungan berdasarkan karakteristik responden.

4.2.1 Perhitungan Tingkat Risiko Ergonomi dengan Penilaian REBA

Perhitungan ini didasarkan pada aktivitas kerja pekerja saat memperbaiki/memelihara alat di area perawatan alat.

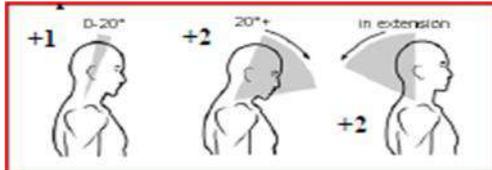
1. Evaluasi saat mengatur matriks

Perhitungan penilaian adalah dengan mengisi tabel A dan tabel B yang terdiri dari posisi leher, punggung dan kaki yang dihitung berdasarkan sudut yang terbentuk pada saat bekerja.

Tabel A (Leher, Punggung, dan Kaki)

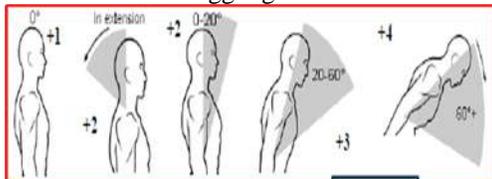
Posisi leher pekerja diketahui bengkok membentuk sudut 39° dan miring ke samping, sehingga secara aritmatik mencetak $2 + 1$ poin pada metode REBA. Kemudian posisi punggung dalam posisi tertekuk dengan sudut 30° , sehingga mendapat 3 poin. Pada pose kaki, pekerja berdiri dengan satu kaki, sehingga mendapat 2 poin.

1. Menilai Postur Leher (*Locate Neck Posture*)



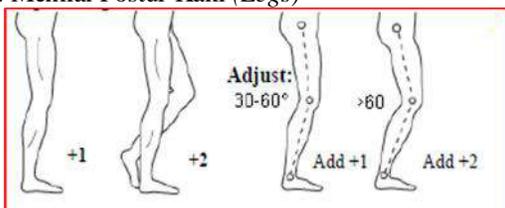
Postur	Skor	Total
Leher		2 + 1 = 3
Flexion : $0 \sim 20^\circ$	1	Jika leher berputar (tisted) atau miring ditambah +1
Flexion : $> 20^\circ$	2	
Extension : $> 20^\circ$	2	

2. Menilai Postur Punggung/Badan



Postur	Skor	Total
Punggung (Trunk)		3
Tegak (alamiah)	1	Jika badan berputar (twisted) atau miring (tilted) kesamping skor ditambah +1
Flexion : $0 \sim 20^\circ$	2	
Extension : $0 \sim 20^\circ$	2	
Flexion : $20 \sim 60^\circ$	3	
Extension : $> 20^\circ$	4	

3. Menilai Postur Kaki (*Legs*)



Postur	Skor	Total
Legs		2
Kaki tertopang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk	1	Jika Lutut Flexion $30 \sim 60^\circ$: skor ditambah +1
Bertumpu pada satu Kaki	2	

Semua skor kemudian dimasukkan ke tabel A REBA sehingga dari penilaian leher,

punggung dan kaki memiliki skor 6, seperti yang terlihat pada table 4.3

Tabel 4.3 Perhitungan Skor Tabel A

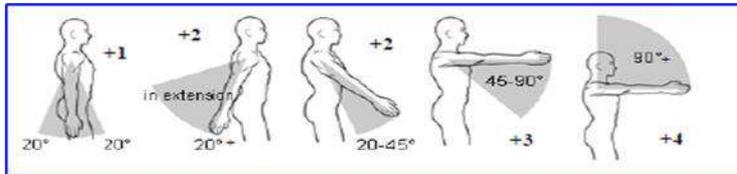
Tabel A		Neck											
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Bayu,2019)

Tabel B (Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan)

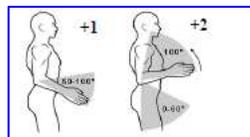
Skor 3 karena kita tahu bahwa sudut 40° lengan atas pekerja bergerak maju dan menaikkan posisi bahu. Posisi lengan bawah membentuk sudut 112° dan dengan demikian mencetak 2 poin. Posisi pergelangan tangan pekerja bergerak ke bawah, posisi pergelangan tangan miring, dan sudutnya 32°, sehingga mendapat 3 poin.

1. Menilai Lengan Atas (Bahu)



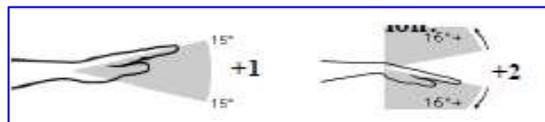
Postur	Skor	Total
Lengan Atas		2 + 1 = 3
20° (ke depan dan belakang)	1	+1 jika bahu naik
>20°(ke belakang) atau 20-45°	2	+1 jika lengan berputar/ bengkok
45-90°	3	+1 jika lengan berputar/ bengkok
>90°	4	

2. Menilai Tangan/ Lengan Bawah



Postur	Skor	Total
Lengan Bawah		2
60-100°	1	
<60° atau >100°	2	

3. Menilai Pergelangan tangan



Postur	Skor	Total
Pergelangan Tangan		2 + 1 = 3
0-15° (ke atas dan bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran
>15° (ke atas dan bawah)	2	

		menjauhi sisi tengah
--	--	-------------------------

Semua peringkat tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabel B REBA dan skor pada tabel B adalah 5. Skor tersebut kemudian ditambahkan ke skor grup. Skornya 0 karena benda tersebut memiliki pegangan dan posisi pegangan dalam kategori baik. Kemudian tambahkan dua peringkat bersama-sama untuk mendapatkan peringkat B dan peringkat B adalah 5. Tabel 4.4 menunjukkan hasil penghitungan nilai pada Tabel B.

Tabel 4.4 Perhitungan Skor Tabel B

Tabel B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Bayu,2019)

Setelah mendapatkan skor A dan B, langkah selanjutnya adalah melakukan beberapa perhitungan untuk mendapatkan skor untuk tabel C. Peringkat aktivitas 0 diberikan karena memperoleh skor 5 bukanlah tugas yang berulang, tidak melakukan tugas, dan dengan demikian mengubah postur kerja secara ekstrem.

Tabel 4.5 Perhitungan Skor dari Tabel C

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Bayu,2019)

Berdasarkan hasil akhir skor REBA yang diperoleh, kegiatan adaptasi alat tergolong kegiatan berisiko tinggi dengan nilai 8, karena berada diantara nilai 8-10. Oleh karena itu, perlu dilakukan investigasi dan lakukan tindakan perbaikan perubahan postur kerja dan lingkungan kerja guna menurunkan resiko akibat kerja tersebut.

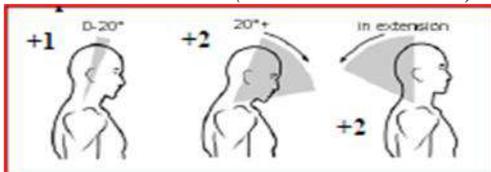
2. Evaluasi saat memeriksa tunggul

Pada kegiatan ini juga dihitung penilaian posisikerja berdasarkan sudut yang dibentuk pada saat kerja sesuai dengan posisi di tabel A dan tabel B.

Tabel A (Leher, Punggung, dan Kaki)

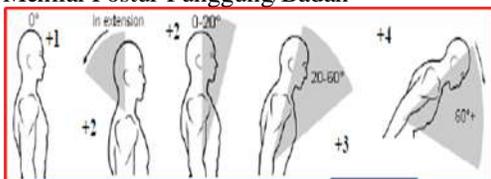
Tabel A REBA yang terdiri dari perhitungan leher, punggung, dan kaki. Postur leher operator diketahui bengkok ke samping sebesar 32° , sehingga metode REBA memberikan skor aritmatika 3. Kedua, posisi dorsofleksi membentuk sudut 23° , jadi skornya 3. Untuk sikap kaki, pekerja berdiri dengan dua kaki, sehingga skornya adalah 1. Kemudian semua skor dimasukkan ke tabel A REBA sehingga skor tabel A adalah 5.

1. Menilai Postur Leher (*Locate Neck Posture*)



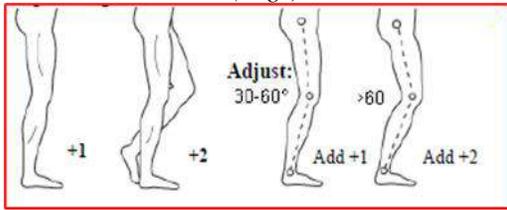
Postur	Skor	Total
Leher		2 + 1 = 3
Flexion : $0 \sim 20^\circ$	1	Jika leher berputar (tisted) atau miring ditambah +1
Flexion : $> 20^\circ$	2	
Extension : $> 20^\circ$		

2. Menilai Postur Punggung/Badan



Postur	Skor	Total
Punggung (Trunk)		3
Tegak (alamiah)	1	Jika badan berputar (twisted) atau miring (tilted) kesamping skor ditambah +1
Flexion : $0 \sim 20^\circ$	2	
Extension : $0 \sim 20^\circ$	3	
Flexion : $20 \sim 60^\circ$		
Extension : $> 20^\circ$	4	

3. Menilai Postur Kaki (Legs)



Postur	Skor	Total
Legs		1
Kaki tertopang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk	1	Jika Lutut Flexion 30 ~ 60 °: skor ditambah +1
Bertumpu pada satu Kaki	2	Jika Lutut Flexion > 60 °: +2

Setelah itu, pekerja menangani beban kurang dari 5 kg, hasil evaluasi ditambahkan ke peringkat beban, sehingga peringkat yang diberikan adalah 0. Kemudian tambahkan skor dari tabel A untuk mendapatkan skor A dan dapatkan A-. Dari 5. Skor yang dihitung untuk Tabel A ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Skor Tabel A

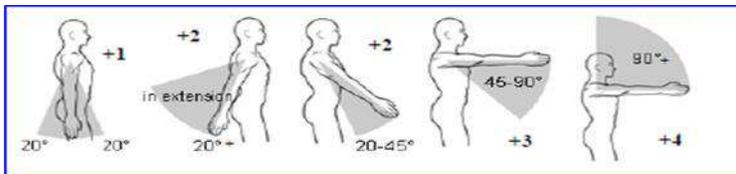
Tabel A		Neck											
		1				2				3			
	Legs									1			
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Bayu,2019)

Tabel B (Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan)

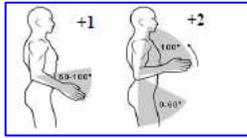
Penilaian untuk menentukan B-score untuk tabel B-REBA, yang terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Posisi lengan atas pekerja diketahui bergerak maju dan membentuk sudut 28°, sehingga mendapat skor 2 poin. Skor 2 diberikan untuk penilaian lengan bawah yang membentuk sudut 104°. Posisi pergelangan tangan pekerja bergerak ke bawah dan posisi pergelangan tangan miring membentuk sudut 25°, memberikan skor 3.

1. Menilai Lengan Atas (Bahu)



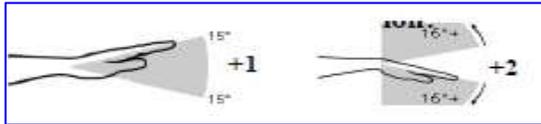
Postur	Skor	Total
Lengan Atas		2
20° (ke depan dan belakang)	1	+1 jika bahu naik
>20°(ke belakang) atau 20-45°	2	+1 jika lengan berputar/ bengkok
45-90°	3	+1 jika lengan berputar/ bengkok
>90°	4	

2. Menilai Tangan/ Lengan Bawah



Postur	Skor	Total
Lengan Bawah		2
60-100°	1	
<60° atau >100°	2	

3. Menilai Pergelangan tangan



Postur	Skor	Total
Pergelangan Tangan		2 + 1 = 3
0-15° (ke atas dan bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
>15° (ke atas dan bawah)	2	

Skor dimasukkan pada Tabel B REBA dan skor untuk Tabel B adalah 4. Skor tersebut kemudian ditambahkan ke skor grup. Skornya 0 karena benda tersebut memiliki pegangan dan posisi pegangan dalam kategori baik. Kemudian jumlahkan kedua skor untuk mendapatkan skor B dan mendapatkan skor B 4. Hasil perhitungan skor untuk Tabel B ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perhitungan Skor Tabel B

Tabel B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Bayu,2019)

Setelah mendapatkan skor A dan B, langkah selanjutnya adalah melakukan beberapa perhitungan untuk mendapatkan skor untuk tabel C. Peringkat aktivitas 0 diberikan karena memperoleh skor 5 bukanlah tugas yang berulang, tidak melakukan tugas, dan dengan demikian mengubah postur kerja secara ekstrem.

Tabel 4.8 Perhitungan Skor dari Tabel C

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Berdasarkan hasil akhir skor REBA yang diperoleh, aktivitas pemeriksaan tunggul tergolong aktivitas berisiko sedang karena berada pada nilai antara 4-7 yaitu 5, artinya memerlukan perubahan sesegera mungkin dengan modifikasi postur kerja.

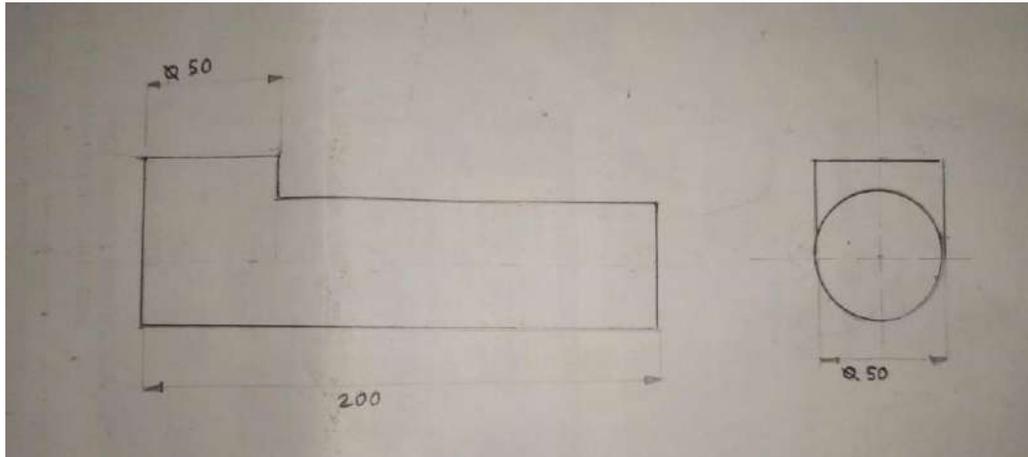
4.3 Desain Alat Bantu

Desain alat bantu kerja dilakukan untuk menambah dimensi tinggi meja kerja, dengan memperhatikan data antropometri pekerja. Dimensi tinggi meja yang ada tidak sesuai dengan pekerja, dan pekerja harus membungkuk untuk mencapai alat di meja kerja. Data antropometri yang digunakan untuk meningkatkan dimensi tinggi meja adalah pengukuran tinggi siku dalam posisi berdiri. Alat bantu didesain dalam bentuk kaki meja tambahan berupa skrup yang bisa diputar untuk menyesuaikan tinggi, sehingga pekerja tidak perlu membungkukkan badannya untuk menjangkaunya. Dalam meningkat dimensi tinggi meja bisa berupa *foot adjuster* untuk mengakomodasi perbedaan tinggi pekerja (Kurnianto et al., 2020).

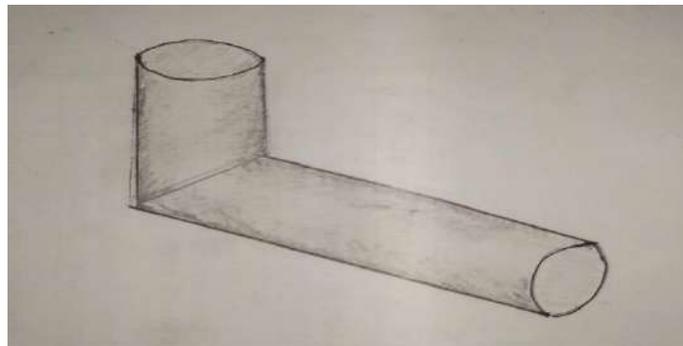
Hasil dari penelitian Bayu (2019) disempurnakan lagi dari segi ranvangan alat bantu berupa pin penusuk dan kaki meja tambahan berupa *body gouge*. Pemilihan ini disesuaikan dengan kondisi meja kerja yang sudah ada dan beban *dies* yang diletakkan di atas meja kerja.

1. Pin penusuk

Pin penusuk ini berfungsi sebagai penopang untuk menahan kaki meja kerja yang nantinya dimasukkan ke dalam kaki meja tambahan. Pin penusuk ini terbuat dari baja dan memiliki peran untuk menahan beban meja kerja, sehingga harus sangat tahan lama. Pena penusuk ini berukuran diameter 50mm dan panjang 200mm.



Gambar 4.2 Menusuk pena dengan bentuk 2D



Gambar 4.3 Tindik pulpen dengan bentuk 3D

2. kaki meja tambahan

Fungsi kaki meja tambahan ini adalah untuk menambah dimensi ketinggian permukaan kerja sehingga operator tidak perlu membungkuk saat bekerja. Kaki meja tambahan ini terdiri dari *body gouge* dan *base* plat besi. Bagian dalam bodi utama terdapat penyok untuk memasukkan kaki-kaki meja kerja, dan bagian luar bodi utama terdapat penyok untuk memasukkan penusuk yang berfungsi sebagai penyangga. Rongga penusuk penusuk memiliki empat rongga dengan

ketinggian yang berbeda. Satu pin menopang satu kaki meja, dan tingginya dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Dimensi versi kaki meja tambahan adalah sebagai berikut:

a. Di Dalam Pangkalan

Di bawah ini adalah dimensi dasar.

- 1) Panjang dasar = 150mm.
- 2) Lebar dasar = 200mm.
- 3) Tinggi alas = 30mm.

b. Pada Tubuh

Di bawah ini adalah dimensi tubuh.

- 1) Panjang tubuh luar = 70mm.
- 2) Lebar Tubuh Luar = 120mm.
- 3) Tinggi = 540mm.
- 4) Panjang Tubuh Bagian Dalam = 54mm.
- 5) Lebar internal bodi = 104mm.
- 6) Ketebalan tubuh = 8mm.
- 7) Diameter lubang pin bor = 55mm.
- 8) Tinggi lubang pin penusuk maksimum = 420mm. Dari pangkal pangkal ke tengah diameter
- 9) Jarak antara tinggi lubang pin penusuk dari diameter sedang = 75mm.

Fabrikasi Upper Post Cavity menggunakan data Antropometri perhitungan tinggi Siku pada postur tegak menggunakan *1st Percentile*. Tujuannya adalah untuk mencapai ketinggian meja kerja maksimum. Berikut perhitungannya:

Tinggi meja kerja sebenarnya adalah 567 mm dan tinggi siku rata-rata dalam posisi tegak adalah 987 mm. Ketinggian meja kerja maksimum diperoleh dari persentil ke-1.

Tabel 4.9 Perhitungan Data *Anthropometri*

Tinggi siku dalam posisi tegak (cm)				
i	x_i	\bar{x}	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	95,5	98,7	-3,2	10,24
2	101,9		3,2	10,24
Jumlah				

(Sumber: Bayu,2019)

Keterangan :

x_i = tinggi siku dalam posisi berdiri tegak
 \bar{x} = rata-rata tinggi siku dalam posisi berdiri tegak

$$\text{Standar deviasi} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\text{Standar deviasi} = \sigma = \sqrt{\frac{20,48}{2-1}}$$

$$\text{Standar deviasi} = \sigma = 4,526$$

Tinggi meja kerja menggunakan percentile 1-th:

$$= \bar{X} - 2,325 \sigma$$

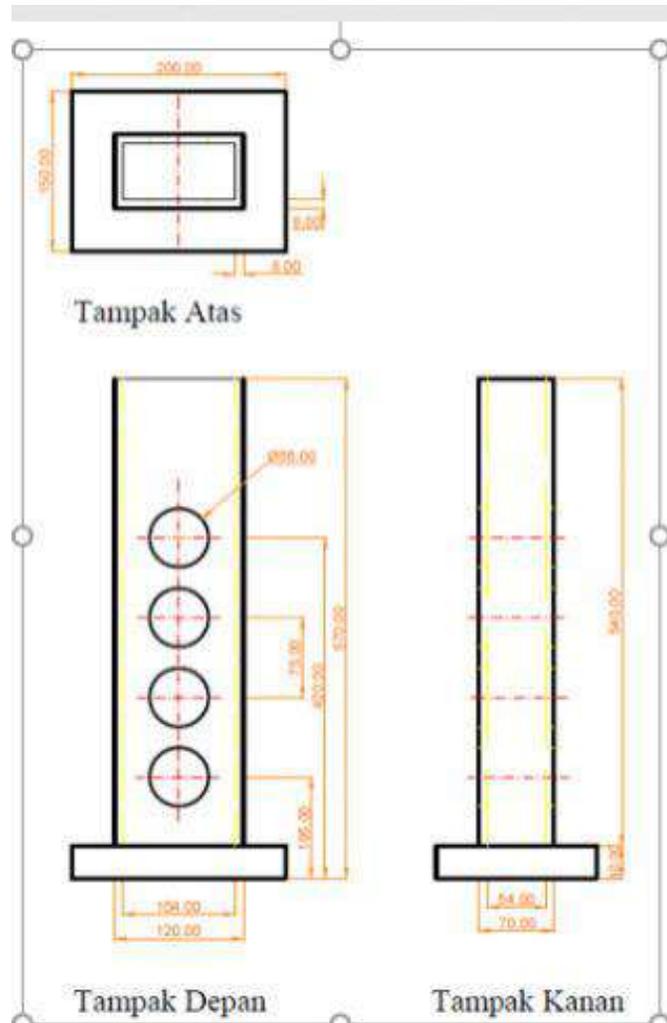
$$= 98,7 - (2,325 * 4,526) = 88,18 \text{ cm} = 881,8 \text{ mm}$$

Kekurangan tinggi meja kerja:

$$= \text{Tinggi meja aktual} - \text{tinggi meja menggunakan perhitungan percentile 1-th}$$

$$= 567 \text{ mm} - 881,8 \text{ mm} = -314,8 \text{ mm}$$

Berdasarkan data *anthropometri* yang telah diolah, maka terdapat kekurangan tinggi meja kerja yaitu -314,8 mm.



Gambar 4.4 Kaki Meja Tambahan Bentuk 2 Dimensi
(Sumber: Bayu, 2019)

4.4 Hasil Analisis

4.4.1 Analisis Penilaian Risiko Kerja Berdasarkan Metode REBA

Dari penilaian risiko ergonomi pekerja *maintenance dies* menunjukkan tingkat risiko ergonomi yang dimulai dari tingkat sedang hingga berisiko tinggi. Penilaian ini menunjukkan perlunya upaya perbaikan untuk mengurangi risiko ergonomi pada pekerja *maintenance dies*. Pada aktivitas penyetulan *dies* aktivitas pekerjaan dengan tingkat risiko ergonomi tinggi, hal ini disebabkan karena adanya bagian tubuh yang terlalu menunduk seperti leher dan punggung. Kemudian ada juga posisi lengan bagian atas yang menjauhi tubuh dan mengakibatkan posisi bahu terangkat. Hasil skor akhir tinggi yaitu 8, bila diinterpretasikan maka harus melakukan investigasi dan lakukan perubahan. Salah satu faktor yang berisiko pada aktivitas ini yaitu postur pekerjaanya. Aktivitas pekerjaan pengecekan *dies* memiliki tingkat risiko ergonomi sedang yaitu sehingga

tindakan yang harus dilakukan yaitu investigasi lebih lanjut dan perubahan segera. Meskipun pada aktivitas ini skor REBA berada dalam tingkat sedang, masih terdapat bagian tubuh yang memiliki postur janggal seperti pada bagian leher dan punggung yang terlalu menunduk. Hasil skor akhir sedang yaitu 5, bila diinterpretasikan maka harus melakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.

4.4.2 Analisis Keluhan Berdasarkan Kuisisioner Nordic Body Map

Keluhan yang dirasakan pekerja (berdasarkan tabel 4.2) berupa pegal-pegal pada pinggang yang paling dominan yaitu pada tubuh bagian pinggang (100%). Keluhan berikutnya pada leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kanan, lengan atas kanan, siku kanan, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, betis kiri, betis kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan dan kaki kanan. Rasa pegal yang dirasakan pada bagian pinggang dikarenakan adanya energi lebih yang dikeluarkan untuk menahan posisi tubuh bagian atas ketika sedang menunduk.

Berdasarkan umur, pekerja yang berumur lebih dari 40 tahun merasakan keluhan pada tubuh leher bagian atas, bahu kanan, lengan atas kanan, pinggang, siku kanan, pergelangan tangan kanan dan kaki kiri. Pekerja yang berumur kurang dari 40 tahun merasakan keluhan pada tubuh leher bagian bawah, pinggang, tangan kanan, betis kiri, betis kanan, pergelangan kaki kanan dan pergelangan kaki kiri.

4.4.3 Analisis Perancangan Perbaikan Postur Kerja

Memperbaiki postur kerja yang janggal yang disebabkan meja kerja yang digunakan tidak sesuai dengan dimensi tinggi pekerja, maka dibuatlah sebuah alat bantu berupa kaki meja tambahan yang fungsinya untuk menambahkan tinggi meja kerja yang ada agar sesuai dengan tinggi pekerja. Alat bantu ini dibuat menggunakan data antropometri tinggi siku dalam posisi berdiri tegak. Data antropometri digunakan dalam rangka menghindari posisi menunduk yang dilakukan pekerja saat melakukan pekerjaan. Dalam memperbaiki kekurangan ketinggian, maka tinggi pin penusuk paling atas pada alat bantu kaki meja tambahan dibuat dengan tinggi 420 mm. Kekurangan tinggi meja kerja aktual bisa teratasi dan untuk jarak antara pin penusuk dengan pin penusuk lainnya yaitu 75 mm antar pusat diameter pin penusuk. Pin penusuk berdiameter 50 mm dengan panjang 200 mm. Pin penusuk terbuat dari besi baja karena sebagai penahan dari meja kerja yang diletakkan ke dalam badan kaki meja tambahan.

Alas dari kaki meja tambahan dibuat dari plat besi dengan dimensi tinggi 30 mm.

pemilihan plat besi ini sebagai penopang tambahan agar meja tidak mudah goyah ketika adanya getaran. Bagian badan kaki meja tambahan, dibuat dengan menggunakan besi hollow dengan ketebalan plat 8 mm, tinggi 540 mm, panjang badan 70 mm dan lebar badan 120 mm.



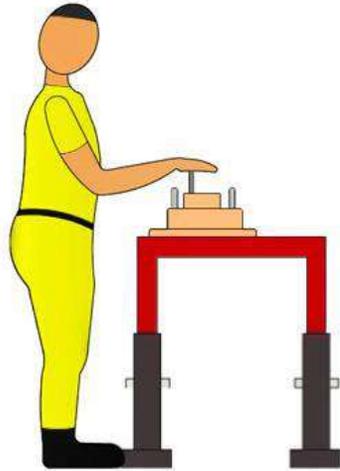
Gambar 4.5 a. Penggabungan Meja Kerja dengan Kaki Meja Tambahan, b. Pin Penusuk

4.4.4 Analisis Penilaian Postur Kerja Setelah Perbaikan

Penilaian postur kerja kembali dilakukan setelah dimensi meja kerja menjadi lebih tinggi, maka postur pekerja akan berubah mengikuti perubahan yang terjadi pada dimensi tinggi meja kerja.

1. Pada Proses Penyetelan Dies

Penilaian skor REBA setelah dilakukan perbaikan dengan merancang alat bantu (gambar 4.6), maka hasil yang didapat adalah pada grup A, didapatkan skor A yaitu 2 dan grup B didapatkan skor B yaitu 4. Aktivitas yang dilakukan tidak berulang, bagian tubuh bekerja lebih dari 1 menit dan perubahan postur kerja secara ekstrim, maka skor untuk aktivitas yaitu 0. nilai tersebut dimasukkan ke dalam Tabel C dan diperoleh skor akhir REBA 3. Berdasarkan tingkat risiko ergonominya, pada aktivitas penyetelan dies berada pada tingkat risiko rendah dan bila diinterpretasikan maka perubahan mungkin dibutuhkan.



2. Gambar 4.6 Postur Pada Proses Pengecekan Dies

Kerja Penyetelan Dies Setelah Perbaikan

Penilaian skor REBA setelah dilakukan perbaikan dengan merancang alat bantu (gambar 4.7) pada grup A, didapatkan skor A yaitu 2 dan grup B didapatkan skor B yaitu 2. Aktivitas tidak berulang, bagian tubuh bekerja lebih dari 1 menit dan perubahan postur kerja secara ekstrim, maka skor untuk aktivitas yaitu 0. Nilai tersebut dimasukkan ke dalam Tabel C dan diperoleh skor akhir REBA 2. Berdasarkan tingkat risiko ergonominya, pada aktivitas penyetelan *dies* berada pada tingkat risiko rendah dan bila diinterpretasikan maka perubahan mungkin dibutuhkan.



Gambar 4.7 Postur Kerja Pengecekan Dies Setelah Perbaikan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perancangan kembali alat bantu maintenance dies yang ergonomis telah merubah penilaian postu kerja untuk masing masing aktifitas. Hasil rancangan berupa alat bantu mentenace dies berupa pin yang berbentuk “L” membuat hasil rancangan sebelumnya menjadi lebih efektif dari segi memasukkan, menarik dan mengunci pin di kaki meja alat bantu. Skor akhir yang didapatkan untuk masing-masing aktivitas yaitu skor 8 untuk aktivitas penyetelan dies dan skor 5 untuk pengecekan *dies*. Skor 8 tersebut termasuk ke dalam kategori risiko ergonomi tinggi sehingga tindakan yang harus dilakukan yaitu melakukan investigasi dan lakukan perubahan. Kemudian untuk aktivitas pengecekan dies mendapatkan skor 5 artinya tingkat risiko ergonominya sedang. Tindakan yang perlu dilakukan yaitu melakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan merancang kaki meja, yaitu membuat kaki meja tambahan untuk membuat meja kerja menjadi lebih tinggi dan sesuai dengan pekerjaanya, sehingga pekerja tidak harus bekerja dengan postur kerja yang janggal. Penilaian skor REBA dilakukan setelah menggunakan alat bantu meja dengn pin L. Aktivitas penyetelan dies, sebelum perbaikan bernilai 8, setelah perbaikan skor akhir berubah menjadi 3. Artinya tingkat risiko ergonominya awalnya berisiko tinggi berubah menjadi rendah. Aktivitas pengecekan dies, skor perbaikan adalah 5 dan setelah adanya perbaikan skor berubah menjadi 2. Tingkat risiko ergonomi pada aktivitas ini pun mengalami perubahan yang tadinya berada pada tingkat sedang berubah menjadi rendah. Adanya perubahan postur kerja tersebut, diharapkan keluhan yang dirasakan oleh pekerja dapat berkurang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain yang mempertimbangkan faktor resiko lainnya seperti getaran, suhu, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Madani, D., & Dababneh, A. (2016). Rapid entire body assessment: A literature review. In *American Journal of Engineering and Applied Sciences* (Vol. 9, Issue 1, pp. 107–118). Science Publications. <https://doi.org/10.3844/ajeassp.2016.107.118>
- Bayu Pratama, Rachmat. (2019) Rancangan Alat Bantu Pada Area Maintenance Dies Guna Memperbaiki Postur Kerja Dengan Metode Reba Di Pt Nusa Indah Jaya Utama. Politeknik STMI Jakarta.
- Bernard, B. P., Putz-Anderson, V., Susan BKirci, B. K., Ensari Ozay, M., & Ucan, R. (2020). A Case Study in Ergonomics by Using REBA, RULA and NIOSH Methods: Logistics Warehouse Sector in Turkey. *Hittite Journal of Science & Engineering*, 7(4), 257–264. <https://doi.org/10.17350/hjse19030000194>
- Kurnianto, A., Andrian, Y., & Mirrors, R. S. (2020). Perancangan Meja Kerja Yang Ergonomis Untuk Membantu Proses Repair Stripping. *UNSADA E-Journal Portals*, X(2), 78–86. <http://repository.unsada.ac.id/id/eprint/1637>
- Mulyono, S., Widada, D., & Fathimahhayati, L. D. (2017). Perancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Pada Industri Aluminium (Studi Kasus : CV. Fataya Aluminium Samarinda) Design Of Work Aid Based On Work Posture Analysis Using Rapid Enti. *Profisiensi*, 5(2), 104–114.
- Pratiwi, P. A., Widyaningrum, D., & Jufriyanto, M. (2021). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs). *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 9(2), 205–214. <https://doi.org/10.33373/profis.v9i2.3415>
- Proses, R., Buis, P., Darsini, B., Achmadi, R. T., Lestari, M. S., Nusantara, B., Jln, S., Sujono, L., No, H., Sukoharjo, J. B., & Tengah, J. (n.d.). *Journal Of Applied Mechanical Engineering And Renewable Energy (JAMERE) Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment*. <https://journal.isas.or.id/index.php/JAMERE>
- urt Libby L Cole, M. E., Fairfield-Estill Lawrence Fine, C. J., Katharyn Grant, D. A., Gjessing Lynn Jenkins Joseph Hurrell Jr, C. J., Nelson, N., Pfirman Robert Roberts Diana Stetson, D., Haring-Sweeney, M., & Tanaka, S. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. <http://www.cdc.gov/niosh>
- Cheng, Y.-L., Marinas, K. A. A., Saflor, C. S. R., & Jou, Y.-T. (2022). RULA and REBA risk assessment system on salt workers in Occidental Mindoro, Philippines. *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, 2(1), 75–84. <https://doi.org/10.31098/cset.v2i1.540>
- Darsini, B., Achmadi, R. T., Lestari, M. S., Nusantara, B., Jln, S., Sujono, L., No, H., Sukoharjo, J. B., & Tengah, J. (n.d.). *Journal Of Applied Mechanical Engineering And Renewable Energy (JAMERE) Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body*

Assesment. <https://journal.isas.or.id/index.php/JAMERE>

- Destha Joanda, A., & Suhardi, D. B. (2017). Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA untuk Mengurangi Resiko Cedera pada Operator Mesin Binding di PT. Solo Murni Boyolali. In *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- HABakri, S., Sudiajeng Ergonomi untuk Keselamatan, L., & Kerja dan Produktivitas Ed, K. (n.d.). *Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT) Tarwaka* (Vol. 323).
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Kirci, B. K., Ensari Ozay, M., & Ucan, R. (2020). A Case Study in Ergonomics by Using REBA, RULA and NIOSH Methods: Logistics Warehouse Sector in Turkey. *Hittite Journal of Science & Engineering*, 7(4), 257–264. <https://doi.org/10.17350/hjse19030000194>
- Kurnianto, A., Andrian, Y., & Mirrors, R. S. (2020). Perancangan Meja Kerja Yang Ergonomis Untuk Membantu Proses Repair Stripping. *UNSADA E-Journal Portals*, X(2), 78–86. <http://repository.unsada.ac.id/id/eprint/1637>

Penilaian Laporan Akhir Penelitian Skema I

Perguruan Tinggi : Politeknik STMI Jakarta
 Program Studi : Teknik Industri Otomotif
 Judul Penelitian : PERANCANGAN ALAT BANTU MAINTENANCE DIES YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN REBA DI PT NIJU

Tim Peneliti :
 1. Ketua Peneliti : **Dr Dewi Auditiya Marizka, ST., MT**
 2. Jumlah Anggota Peneliti : 1 (satu) orang

Isilah kolom skala dengan ketentuan sebagai berikut!

- 1 : Sangat kurang
- 2 : Kurang
- 3 : Cukup
- 4 : Baik
- 5 : Sangat Baik

No.	Aspek Penilaian	Penjelasan	Skala	Bobot	Jumlah (Skala x Bobot)
A	<i>Substansi Akademik</i>				
	1. Latar Belakang Masalah	Memuat kegelisahan akademik yang terdiri dari penyampaian data dan fakta terkini, persinggungan kajian-kajian terdahulu, motivasi peneliti, dan argumen peneliti, sehingga penelitian ini penting dilakukan.	4	10	40
	2. Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	Logis, fokus, jelas dan terhubung dengan kegelisahan akademik yang terdapat dalam latar belakang.	4	10	40
	3. Originalitas, Urgensi dan Keluaran Penelitian	Penelitian memiliki derajat kemutakhiran/kebaruan dan mempunyai nilai kelayakan untuk dipublikasikan di jurnal ilmiah.	3	10	30
	4. Hasil dan Pembahasan	Hasil dan pembahasan penelitian disajikan secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah.	5	10	50
	5. Simpulan dan Saran	Simpulan merupakan jawaban untuk rumusan masalah dan saran yang disajikan berdasarkan pada hasil penelitian	5	10	50

No.	Aspek Penilaian	Penjelasan	Skala	Bobot	Jumlah (Skala x Bobot)
B	<i>Kontribusi Akademik</i>				
	Kontribusi Akademik	Penelitian memberikan kontribusi akademik dari yang sifatnya lokal dan dapat terhubung dengan dunia keilmuan global secara teoritis maupun praktis	4	10	40
C	<i>Metodologi</i>				
	1. Ketepatan menggunakan metode dan teori	Metode dan teori yang digunakan sesuai dan tepat dengan masalah dan tujuan penelitian.	4	10	40
	2. Penggunaan referensi	Penelitian merujuk pada referensi utama/babon dan jurnal ilmiah terbitan mutakhir.	4	10	40
	3. Kajian hasil riset sebelumnya yang berkaitan	Dapat menunjukkan keterkaitan peneliti dengan literatur-literatur terdahulu, sehingga ditemukan perbedaan-perbedaan kesamaan atau sama sekali tidak ada.	3	10	30
D	<i>Bahasa dan Sistematika Laporan</i>	Laporan menggunakan bahasa ilmiah dan sistematika sesuai ketentuan yang ditetapkan.	5	10	50
E	<i>Alokasi Biaya dan Waktu</i>				
	Pembiayaan dan Pelaksanaan	Penggunaan biaya sesuai aturan yang berlaku dan pelaksanaan penelitian sesuai alokasi waktu yang ditetapkan.		10	Tidak ada informasi
TOTAL SKOR					
	Rekomendasi	A. Skor 401 - 500 : Tanpa Revisi B. Skor 301 - 400 : Revisi Minor C. Skor 100 - 300 : Revisi Mayor	v	410	

Catatan Khusus:

Ini Laporan Kemajuan atau Laporan Akhir, cek cover! Sudah ada improvement penggunaan referensi, penelitian sudah selesai dilaksanakan, dan pelaporan sudah tuntas. Hanya saja dalam pembahasan belum dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian terdahulu. Skor sudah > 400, lanjutkan untuk Drafting Publikasi !

Jakarta, 15 Nopember 2022

Reviewer,



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T.)

KEPUTUSAN DIREKTUR POLITEKNIK STMI JAKARTA
NOMOR 351 /BPSDMI/STMI/KEP/V/2022

TENTANG

PENUGASAN DOSEN UNTUK MELAKUKAN PENELITIAN DOSEN
TAHUN 2022
POLITEKNIK STMI JAKARTA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DIREKTUR POLITEKNIK STMI JAKARTA

- Menimbang :
- a. bahwa dalam rangka melaksanakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu penelitian, maka kegiatan penelitian perlu dilakukan oleh para Dosen;
 - b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana di atas, maka perlu dikeluarkan Keputusan Direktur Politeknik STMI Jakarta tentang Penunjukan Dosen untuk Melakukan Penelitian pada Politeknik STMI Jakarta.
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5492);
 2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan

- Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 48 Tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 91, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5007);
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perguruan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 6. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
 7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2014 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
 9. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 22/M-IND/PER/2/2015 tentang Statuta Politeknik STMI Jakarta;
 10. Peraturan Direktur Politeknik STMI Jakarta Nomor 01/BPSDMI/STMI/PER/I/2021 tentang Peraturan Akademik Politeknik STMI Jakarta

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DIREKTUR TENTANG PENUGASAN DOSEN UNTUK MELAKUKAN PENELITIAN DOSEN TAHUN 2022**

KESATU : Menunjuk dan menetapkan nama dosen untuk melakukan penelitian dosen seperti tercantum dalam lampiran;

KEDUA : Kegiatan penelitian dosen dilaksanakan dengan dana penelitian tercantum dalam lampiran;

- KETIGA : Laporan hasil penelitian harus disampaikan kepada Direktur Politeknik STMI Jakarta melalui kepala Unit P2M;
- KEEMPAT : Semua biaya yang berkaitan dengan dikeluarkannya Peraturan Direktur ini dibebankan kepada anggaran DIPA Tahun Anggaran 2022 pada Politeknik STMI Jakarta;
- KELIMA : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Jakarta

Pada Tanggal 11 Mei 2022

Direktur, *fh*



Salinan Keputusan Direktur ini disampaikan Kepada :

1. Pembantu Direktur I, II, III Politeknik STMI Jakarta;
2. Kepala Sub Bagian Administrasi Akademik Kemahasiswaan dan Kerjasama;
3. Kepala Sub Bagian Administrasi Umum dan Keuangan

KEPUTUSAN DIREKTUR POLITEKNIK STMI JAKARTA
NOMOR : 351 /BPSDMI/STMI/KEP/V/2022
TANGGAL : 11 MEI 2022
TENTANG PENUNJUKAN DOSEN UNTUK
MELAKUKAN PENELITIAN DOSEN TAHUN 2022

Daftar Nama Dosen yang Melakukan Penelitian Dosen

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
1	1	Dr. Mustofa, ST., MT	IDENTIFIKASI FAKTOR KRITIS	Rp. 4.500.000
	2	Pasti Immanuel Bangun, S.E., M.M.	DAMPAK PERUBAHAN PRODUK DI INDUSTRI OTOMOTIF	Rp. 4.500.000
	3	B. Handoko Purwojatmiko, M.T.		Rp. 2.000.000
	4	Nur Aisyah Alyani		Rp. 500.000
2	5	Indah Kurnia Mahasih Lianny, ST, MT	PERANCANGAN DIES CLAMPING UNTUK MEMINIMASI WAKTU SETUP DIES PADA MESIN PRESS SEYI SN 300 DI PT GANDING TOOLSINDO	Rp. 4.000.000
	6	Sanurya Putri Purbaningrum, ST, MT		Rp. 4.000.000
3	7	Edwin Sahrial Solih, S.T., M.T.	PERANCANGAN HYDRAULIC SYSTEM DALAM RANGKA MENDUKUNG DIES CLAMPING PADA MESIN PRESS SEYI SN2=300 DI PT GANDING TOOLSINDO	Rp. 4.000.000
	8	Ir. Harsono, M.M.		Rp. 4.000.000
4	9	Drs. Marison Sitorus, MM	ANALISA PENGARUH KULITAS PELAYANAN DAN KUALITAS SERVICE TERHADAP LOYALITAS PELANGGAN PADA	Rp. 4.000.000
	10	Gustiyan Taufik Mahardika, MM		Rp. 4.000.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
			PT NUSANTARA MOBIL INTERNASIONAL JAKARTA	
5	11	Sonny Taufan, SH., MH.	GRIT TERHADAP SALES PERFORMANCE DENGAN MOTIVASI VARIABEL INTERVENING PADA DIALER MOBIL DI JAKARTA	Rp. 4.500.000
	12	Drs. Mujiyono, MM		Rp. 4.500.000
	13	Astriyani Sandya Paramita, S.S.T., MBA		Rp. 2.000.000
	14	Pratitis Tiarra Rachmawati		Rp. 500.000
	15	Joice Sparingga		Rp. 500.000
	16	Aditya Dwi Prayoga		Rp. 500.000
6	17	Riris Marhadi, MM	PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PEMANFAATAN SEPEDA MOTOR SEBAGAI ENERGI PENGGERAK POMPA AIR, PEMPIL JAGUNG, PERONTOK PADI DAN BLENDER SEBAGAI SOLUSI KETIDAKADANYA LISTRIK	Rp. 4.000.000
	18	Ir. Djodi Hidayat, MBA		Rp. 4.000.000
7	19	DR. Sadar Sukma Adnan SE. M.Pd	ANALISA KELAYAKAN TEHNIK PRODUK	Rp. 4.000.000
	20	Yulius Jatmiko Nuryatno, SE, MM	KANVAS REM YANG TERBUAT DARI SERABUT KELAPA DARI SEGI EFISIENSI BIAYA PRODUKSI PADA	Rp. 4.000.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
			PT. NANDYA KARYA PERKASA, CILEUNGSIBOGOR	
8	21	Dr. Ir. Busharmaidi, MS	OPTIMALISASI RANTAI NILAI PENGOLAHAN	Rp. 4.500.000
	22	Ir. Willem Petrus Riwu, MM	LIMBAH BAN BEKAS	Rp. 4.500.000
	23	Arif Dzulfikar, S.T.P., M.M.		Rp. 2.000.000
	24	Nadia Ayulya Syahrial		Rp. 500.000
9	25	Fitra Aprilindo Sase, MM	ANALISIS FAKTOR- FAKTOR YANG MEMPENGARUHI	Rp. 4.000.000
	26	Angelia Merdiyanti, S.TP, MM	LOYALITAS PELANGGAN DENGAN KEPUASAN PELANGGAN SEBAGAI VARIABEL ANTARA	Rp. 4.000.000
10	27	Dr. Achmad Zawawi	PENGARUH HARGA DAN PROMOSI	Rp. 4.500.000
	28	Raissa Arham, S.E, MBA	TERHADAP	Rp. 2.000.000
	29	Annisa Febriana	LOYALITAS PELANGGAN MELALUI KEPUASAN PELANGGAN DI DEALER DAIHATSU SERPONG	Rp. 500.000
11	30	Bambang Gunadi, SH., MSi.	ANALISA PENGARUH PELATIHAN KERJA DAN DISIPLIN KERJA TERHADAP	Rp. 4.000.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
			KINERJA KARYAWAN PT HONDA HARAPAN JAYA, BEKASI	
12	31	Gita Mustika Rahmah, S. Kom., M.T	SISTEM INFORMASI PERAMALAN	Rp. 4.500.000
	32	Denny Rianditha Arief Permana, MMSI	KEBUTUHAN STOK SPARE PART DENGAN METODE	Rp. 4.500.000
	33	Finna Suroso, S.Kom, MMSI	WEIGHT MOVING AVERAGE (WMA)	Rp. 2.000.000
	34	Dhia Rifqi Abdalla		Rp. 500.000
	35	Arbi Alimansyah		Rp. 500.000
13	36	Dedy Trisanto, S.Kom, MMSI	IMPLEMENTASI ALGORITAMA	Rp. 4.500.000
	37	Ahmad Juniar, S.Kom, MT	ARTIFICIAL NUERAL NETWORK	Rp. 4.500.000
	38	Mailia Putri Utami, S.Si.Kom., M.Kom	DAN EXPERT SYSTEM UNTUK APLIKASI CHATBOT	Rp. 2.000.000
	39	Muhammad Ibnu	KONSULTASI SERVICE MOTOR	Rp. 500.000
	40	Hesty Mellania Cahyani		Rp. 500.000
14	41	Fifi Lailasari Hadianastuti, S.Kom, M.Kes	PROTOTYPING APLIKASI RESERVASI SERVICE PADA	Rp. 4.500.000
	42	Triana Fatmawati, ST, MT	DEALER ABC BERBASIS ANDROID	Rp. 4.500.000
	43	Febry P J Sibuea, S.Kom, MMSI		Rp. 2.000.000
	44	Raihan Ibnu Masyhur		Rp. 500.000
	45	Jordan Vibesco		Rp. 500.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
15	46	Lucky Heriyanto, ST, MTI	PERANCANGAN SISTEM	Rp. 4.500.000
	47	Muchamad Taufiq Anwar, M.Kom	PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS	Rp. 4.500.000
	48	Muhammad Fahrul Rozi, S.Kom, MMSI	PERBAIKAN FISIK KENDARAAN PADA PT XYZ	Rp. 2.000.000
	49	Imron Athoriq Firjatulloh	MENGGUNAKAN	Rp. 500.000
	50	Faqih Nor Rosyid	ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)	Rp. 500.000
16	51	Ahlan Ismono, S.Kom., M.M.S.I	VOCATIONAL INTEGRATED SYSTEM: SOLUSI INTEGRASI LEVEL ENTERPRISE PADA	Rp. 4.500.000
	52	Dr. Mesdin K Simarmata	PERGURUAN TINGGI VOKASI DENGAN KERANGKA TOGAF ADM (STUDI KASUS: POLITEKNIK STMI JAKARTA)	Rp. 4.500.000
	53	Puji Ratwiyanti, S.Kom., M.M.S.I		Rp. 2.000.000
	54	Rizki Supa Pangabekti		Rp. 500.000
17	55	Drs. Jacob Saragih, MM	RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI BERKAH MOTOR CEMPAKA PUTIH	Rp. 4.000.000
18	56	Lucyana Tresia, M.T.	PENILAIAN BAHAYA PEKERJAAN	Rp. 4.500.000
	57	Dianasanti Salati, S.T., M.T.	PRODUKSI SUKU CADANG SEPEDA MOTOR PADA PT XYZ DENGAN	Rp. 4.500.000
	58	Indra Rizki Pratama, M.	METODE RISK	Rp. 2.000.000
	59	Gary Moses Chritianto		Rp. 500.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
	60	Zahra Nudiwa Widyadhana	ASSESSMENT MATRIX	Rp. 500.000
19	61	Irma Agustiniingsih Imdam, S.ST, MT	PERANCANGAN PERBAIKAN PROSES BISNIS	Rp. 4.500.000
	62	Ir. Suriadi AS, M.Com	PENGIRIMAN PRODUK	Rp. 4.500.000
	63	Ferry Kurniawan	MENGGUNAKAN METODE BUSINESS PROCESS REENGINEERING DALAM UPAYA IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING PADA BAGIAN PT JU	Rp. 500.000
20	64	Dr. Dewi Auditiya Marizka, ST, MT	PERANCANGAN ALAT BANTU YANG	Rp. 4.000.000
	65	Dr. Wilda Sukmawati, M.T	ERGONOMIS BERDASARKAN ANALISIS REBA PADA AREA MAINTENANCE DI PT NIJU	Rp. 4.000.000
21	66	Indra Yusuf R, ST, MT	PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN	Rp. 4.000.000
	67	Taswir Syahfuddin, SMI, MSi	BAKU INNER DAN OUTER RING DENGAN METODE PROMETHEE DI PT IYTS	Rp. 4.000.000
23	68	Silvia, M.T.	PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG KEMIRI TERHADAP	Rp. 4.000.000
	69	Ir. Rochmi Widjajanti,		Rp. 4.000.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
		M.Eng	KARAKTERISTIK KOMPOSIT POLIURETAN	
24	70	Ella Melyna, ST, MT	PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK ALUMINA (Al ₂ O ₃) PADA KOMPOSIT SERBUK KAYU JATI BERMATRIKS POLIPROPILENA	Rp. 4.500.000
	71	Khadijah Sayyidatun Nisa, ST, MT		Rp. 2.000.000
	72	Anggi Aurel Lorensa Fitri		Rp. 500.000
	73	Atika Pratiwi Afridana		Rp. 500.000
25	74	Dr. Erfina Oktariani, S.T., M.T.	PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT BUSA POLIURETAN /SERBUK DAUN CENGKEH/ZEOLIT SEBAGAI INSULATOR PANAS KENDARAAN RODA EMPAT	Rp. 4.500.000
	75	Herlin Arina, S.Si., M.T.		Rp. 2.000.000
	76	Krisna Bayu		Rp. 500.000
26	77	Andi Rusnaenah, ST., MT., M.Si	SINTESIS DAN MODIFIKASI SILVER NANOPARTICLES (AgNPS) MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK KULIT JENGKOL (Pithecellobium jiringa) DAN AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIMIKROBA	Rp. 4.500.000
	78	Isma Wulansari, ST., M.Eng		Rp. 2.000.000
	79	Nur Azizah Kurniasari		Rp. 500.000
27	80	Fitria Ika Aryanti, ST, M.Eng	KEKUATAN TARIK DAN SIFAT TERMAL NANOKOMPOSIT POLIPROPILENA MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL BENTONIT DENGAN COUPLING AGENT MALEIC ANHYDRIDE-G-PP	Rp. 4.500.000
	81	Teguh Budi Santoso, ST, MT		Rp. 2.000.000
	82	Muhamad Efrizal Chanafiah N		Rp. 500.000
28	83	Revianna Ina Dwi Suyatmo, S.T., M.Eng	ENKAPSULASI MINYAK BIJI KENARI DENGAN MENGGUNAKAN	Rp. 4.500.000

Kel.	No.	Nama	Judul Penelitian	Dana Penelitian
	84	Abdussalam Topandi, S.ST, MT	UREA-FORMALDEHID UNTUK SELF-HEALING COATING	Rp. 2.000.000
	85	Lathiefah Oktriananda Sari		Rp. 500.000
29	86	Dr. Ir. Lintong Sopandi Hutahaeen, MSc	KARAKTERISASI POLIPROPILENA YANG DIISI DENGAN SILIKA TERMODIFIKASI HEXAMETHYLDISILAZANE DAN METHYLTRIETHOXYSILANE	Rp. 4.000.000
	87	Ir. Untung Prayudie, MTA		Rp. 4.000.000
TOTAL				Rp. 246.500.000

Direktur, s.f.

Mustofa