

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN
OPERATOR STORE MATERIAL MIXING
PT TRIPLUS HITECH BATAM**

SKRIPSI



Oleh :
Gilang Heryansyah
170410016

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN
OPERATOR STORE MATERIAL MIXING
PT TRIPLUS HITECH BATAM**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**



**Oleh :
Gilang Heryansyah
170410016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Gilang Heryansyah
NPM : 170410016
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN OPERATOR STORE MATERIAL MIXING PT TRIPLUS HITECH BATAM

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 19 Januari 2022



Gilang Heryansyah

170410016

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN
OPERATOR STORE MATERIAL MIXING
PT TRIPLUS HITECH BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
dalam memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh :
Gilang Heryansyah
170410016**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 19 Januari 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizki Prakasa Hasibuan', with a stylized flourish at the end.

Rizki Prakasa Hasibuan, S.T., M.T., ASCA.

Pembimbing

ABSTRAK

Ada sejumlah aktivitas yang dilakukan secara manual dan mendorong individu untuk memiliki kompetensi otot dan tulang. Namun kompetensi yang dimiliki oleh seorang individu sangat terbatas sehingga pada saat melakukan aktivitas secara manual tidak jarang terjadi keluhan pada otot yaitu Musculoskeletal Disorders (MSDs). Kegiatan di PT Triplus Hitech masih bersifat manual terutama pada proses sebelum dan sesudah pencampuran bahan resin, oleh karena itu terdapat beberapa keluhan pada kegiatan ini. Tujuan dari analisis ini adalah untuk melihat keluhan subjektif MSDs, rasio risiko ergonomi dan hubungan antara usia, postur kerja, indeks massa tubuh, perilaku merokok pada keluhan MSDs. Media yang digunakan adalah kuesioner NBM, gambar postur kerja dan kuesioner karakteristik pekerja. pada kuesioner NBM keluhan subjektif yang paling dirasakan adalah pada pinggang dengan nilai 40 (100%). dalam analisa ini menggunakan metode REBA dengan perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan data tingkat resiko tinggi yaitu pada kelompok sebelum proses pencampuran bahan resin rata-rata 11 dan pada bagian setelah proses pencampuran bahan resin rata-rata adalah 9,3. Berdasarkan hasil uji analisis terkait sejumlah keluhan MSDs antara lain umur, postur tubuh dan body mass ratio memiliki nilai signifikansi $< 0,05$, dan yang tidak berhubungan dengan keluhan MSDs yaitu merokok memiliki nilai signifikansi dari $> 0,05$.

Kata kunci: Keluhan *MSDs*, *NBM*, *REBA*, Postur Kerja, Karakteristik Pekerja.

ABSTRACT

There are a number of activities that are carried out manually and encourage an individual to have competence in the muscles and bones. However, the competence possessed by an individual is very limited so that when carrying out activities manually, it is not uncommon for complaints to occur in the muscles, namely Musculoskeletal Disorders (MSDs). the activity at PT Triplus Hitech are still manual, especially in the process before and after mixing the resin material, therefore there are a number of complaints on this activity. The purpose of this analysis is to see the subjective complaints of MSDs, the ergonomics risk ratio and the relationship between age, work posture, body mass index, smoking behavior in MSDs complaints. The media used is NBM questionnaires, pictures of work postures and questionnaires on worker characteristics. in the NBM questionnaire, the subjective complaint most felt was in the waist with a value of 40 (100%). in this analysis using the REBA method with calculations carried out to obtain high risk level data, namely in groups before the resin material mixing process an average of 11 and in the section after the resin material mixing process The average is 9.3. According to the results of analysis tests related to a number of complaints on MSDs including age, body posture and body mass ratio, it has a significance value of <0.05 , and that which is not related to MSDs complaints, namely smoking has a significance value of > 0.05 .

Keywords: *MSDs Complaints, NBM, REBA, Work Posture, Worker Characteristics*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada program Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan sarannya akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M Dekan selaku Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Bapak Rizki Prakasa Hasibuan, S.T., M.T., ASCA.selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Ibu Citra Indah Asmarawati, S.T., M.T selaku Pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Bapak Edyson Medianwansa selaku Direktur PT Triplus Hitech Batam.
8. Ibu Maria selaku HRD PT Triplus Hitech Batam.
9. Bapak Jon Delvo Halim selaku HOD store PT Triplus Hitech Batam.
10. Keluarga besar, terutama orang tua, Bapak Maiyusri dan Ibu Defiyendra yang selalu memberikan doa dan motivasi serta bantuan.
11. Debye Lailani yang telah memberikan semangat dan bantuan.
12. Keluarga besar Teknik Industri Angkatan 2017, yang selalu membantu, saling menyemangati dan mendoakan.
13. Keluarga besar PT Triplus Hitech Batam yang sudah bersedia untuk menjadi tempat penelitian, memberikan saran dan motivasi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Aamiin.

Batam, 25 Januari 2022

Gilang Heryansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Teori Dasar	10
2.1.1 Pengertian Ergonomi	10
2.1.1.1 Ruang Lingkup Ergonomi	11
2.1.2 Pengertian <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	12
2.1.2.1 Resiko Kecelakaan Kerja pada <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	14
2.1.2.2 Penanganan Resiko Kerja <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	14
2.1.3 Pengertian <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs)	16
2.1.3.1 Faktor Resiko Perilaku Kerja terhadap Gangguan <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs)	17
2.1.3.2 Faktor Penyebab Resiko <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs)	19
2.1.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	20
2.1.5 Pengertian <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	21
2.1.5.1 Langkah-Langkah Penilaian Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i>	21
2.1.6 Pengertian Antropometri	28
2.2 Penelitian Terdahulu	30
2.3 Kerangka Pemikiran	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Desain Penelitian	34
3.2 Variabel Penelitian	35
3.3 Populasi dan Sampel	35
3.4 Teknik Pengumpulan Data	36
3.5 Teknik Analisis Data	37
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Data Penelitian	40
4.1.2 Pengolahan Data	46

4.2	Pembahasan.....	79
4.2.1	Analisis Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	79
4.2.2	Analisis Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA).....	79
4.2.3	Analisis Uji Korelasi.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterangan Peneliti

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Skor Bagian Batang Tubuh	22
Tabel 2.3 Skor Bagian Kaki	23
Tabel 2.4 Skor REBA A.....	24
Tabel 2.5 Skor Bagian Beban.....	24
Tabel 2.6 Skor Bagian Lengan Atas.....	25
Tabel 2.7 Skor Bagian Lengan Bawah.....	25
Tabel 2.8 Skor Bagian Pergelangan Tangan	26
Tabel 2.9 Skor REBA B	26
Tabel 2.10 Skor Coupling	26
Tabel 2.11 Skor REBA C.....	27
Tabel 2.12 Skor Kegiatan.....	27
Tabel 2.13 Nilai Level dan Tindakan Resiko REBA	27
Tabel 2.14 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	29
Tabel 2.15 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	40
Tabel 4.1 Data Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) Pekerja	40
Tabel 4.2 Data kuisisioner <i>NBM</i> Operator Mixing	41
Tabel 4.3 Hasil Kuisisioner Operator Mixing.....	41
Tabel 4.4 Presentase Resiko <i>MSDs</i> Operator Mixing.....	41
Tabel 4.5 Presentase Kebiasaan Operator Mixing	42
Tabel 4.6 Presentase Umur Operator Mixing.....	42
Tabel 4.7 Presentase Indeks Massa Operator Mixing	42
Tabel 4.8 Pengolahan Data Kuesioner <i>Nordic Bodi Map</i> (NBM) Pekerja	46
Tabel 4.9 Skor Pergerakan Leher Operator Mixing Tim C.....	48
Tabel 4.10 Skor Pergerakan Punggung Operator Mixing Tim C.....	48
Tabel 4.11 Skor Pergerakan Kaki Operator Mixing Tim C	49
Tabel 4.12 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim C	49
Tabel 4.13 Skor Pergerakan Lengan Atas Operator Mixing Tim C.....	50
Tabel 4.14 Skor Pergerakan Lengan Bawah Operator Mixing Tim C.....	50
Tabel 4.15 Skor Pergelangan Tangan Operator Mixing Tim C	50
Tabel 4.16 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim C	51
Tabel 4.17 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim C	52
Tabel 4.18 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim C	54
Tabel 4.19 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim C	55
Tabel 4.20 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim C	56
Tabel 4.21 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim C	58
Tabel 4.22 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim C	59
Tabel 4.23 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim C	60
Tabel 4.24 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim D.....	62
Tabel 4.25 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim D	63
Tabel 4.26 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim D	64
Tabel 4.27 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim D	66

Tabel 4.28 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim D	67
Tabel 4.29 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim D	68
Tabel 4.30 Skor <i>REBA</i> A Operator Mixing Tim D	70
Tabel 4.31 Skor <i>REBA</i> B Operator Mixing Tim D	71
Tabel 4.32 Skor Aktivitas Operator Mixing Tim D	72
Tabel 4.33 Hasil <i>REBA</i> Sebelum Proses Mixing Operator Tim C.....	72
Tabel 4.34 Hasil <i>REBA</i> Sesudah Proses Mixing Operator Tim D	73
Tabel 4.35 Hasil Uji Normalitas	73
Tabel 4.36 Data Umum Uji Korelasi <i>Pearson</i>	75
Tabel 4.37 Data Umum Uji <i>Chi Square</i>	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Range Pergerakan Batang Tubuh Punggung	22
Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher	23
Gambar 2.3 Range Pergerakan Kaki.....	23
Gambar 2.4 Range Pergerakan Lengan Atas	24
Gambar 2.5 Range Pergerakan Lengan Bawah	25
Gambar 2.6 Range Pergerakan Pergelangan Tangan.....	25
Gambar 2.7 Rumus Indeks Massa Tubuh	29
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran.....	33
Gambar 3.1 Desain Penelitian	34
Gambar 3.2 Koesioner Nordic Body Map	36
Gambar 3.3 Gedung PT Triplus Hitech Batam.....	39
Gambar 3.4 Lokasi PT Triplus Hitech Batam	39
Gambar 4.1 Proses Pengambilan Resin Material Operator Tim C	43
Gambar 4.2 Proses Pengangkatan Resin Material Operator Tim C.....	43
Gambar 4.3 Proses Proses Peletakan Resin Material Operator Tim C	44
Gambar 4.4 Proses Pengambilan Resin Material Setelah Proses Jahit	44
Gambar 4.5 Proses Pengangkatan Resin Material Setelah Proses Jahit	45
Gambar 4.6 Proses Penyusunan Resin Material Setelah Proses Jahit Operator	45
Gambar 4.7 Proses Pengambilan Resin Material Operator Tim C	47
Gambar 4.8 Proses Pengangkatan Resin Material Operator Tim C.....	53
Gambar 4.9 Proses Proses Peletakan Resin Material Operator Tim C	57
Gambar 4.10 Proses Pengambilan Resin Material Operator Tim D.....	61
Gambar 4.11 Proses Pengangkatan Resin Material Operator Tim D	65
Gambar 4.12 Proses Proses Peletakan Resin Material Operator Tim D	69
Gambar 4.13 Uji Normalitas Postur Kerja	74
Gambar 4.14 Uji Normalitas	74
Gambar 4.15 Indeks Massa Tubuh	74
Gambar 4.16 Uji Korelasi Postur Kerja Dengan Resiko MSDs.....	75
Gambar 4.17 Uji Korelasi Umur Dengan Resiko MSDs.....	76
Gambar 4.18 Uji Korelasi IMT Dengan Resiko MSDs.....	77
Gambar 4.19 Uji Chi Square Kebiasaan Merokok Dengan MSDs	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam global perindustrian yang terus sebagai tumbuh menghasilkan para pengusaha industri baik industri manufaktur ataupun industri jasa terus menjadi berkompetitif pada bersaing. Perusahaan-perusahaan yang membentuk produk ataupun jasa hendak berupaya memenangkan persaingan. Asal tenaga yang mencukupi, semacam tenaga kerja, kapital, bahan baku, mesin, perlengkapan, metode kerja dan data pasar sangat diharapkan didalam industri. Salah satu yang jadi aspek primer berasal sebagian asal tenaga tadi merupakan tenaga kerja, karena pada dalam industri tenaga kerja yang melaksanakan operasional pada industri Kurniawan (2020).

Dalam melaksanakan pekerjaannya, tenaga kerja ataupun karyawan dihadapkan dengan pekerjaan yang memerlukan kegiatan fisik, kegiatan fisik lebih banyak membuat tenaga. Dari proses pekerjaan tadi mempunyai selisih antara keahlian yang dipunyai pekerja ataupun karyawan dengan tipe pekerjaan yang diberikan industri. Keahlian yang dipunyai pekerja ataupun karyawan lebih besar dari pada tipe pekerjaan yang diberikan oleh industri, hendak menunjukkan rasa jenuh, serta sebaliknya apabila tingkatan keahlian pekerja ataupun karyawan lebih rendah dari pada tipe pekerjaannya perihal ini hendak mengakibatkan efek kelelahan pada karyawannya. Ketidak efisienan dalam kerja terjadi karena beban kerja yang terlalu ringan atau berat. Beban kerja yang berat akan menghasilkan

kelelahan fisik, mental, dan psikologis pada tenaga kerja atau karyawan, sehingga menurunkan produktivitas sebagai akibat dari kelelahan tersebut. Maison (2020).

Aktivitas kerja manual masih banyak di lakukan pada proses manufaktur, serta manusia melakukan aktivitas ini. Umumnya dianggap dengan *Manual Material Handling* (MMH) yaitu sebuah aktivitas yang di lakukan di tenaga kerja atau karyawan dalam melakukan pemidahan barang secara manual. Industri terus menggunakan tenaga kerja untuk berbagai alasan, termasuk fleksibilitas mobilitas manusia, yang sangat membantu dalam penanganan material manual dengan beban kerja dasar. Dilihat dari sudut pandang fisiologis, membutuhkan usaha yang lebih banyak lagi dalam memanipulasi objek secara manual. Ardiliansyah (2017).

Berdasarkan sebuah studi dilema terhadap kesehatan tahun 2005, lebih kurang 40,5 persen penyakit tenaga kerja atau karyawan dengan pekerjaan yang mereka lakukan. Dilema yang dihadapi oleh para pekerja mengumpulkan sekitar 16 persen dari masalah muskuloskeletal yang diambil dari 482 pekerja di 12 kota di Indonesia. Haekal (2020).

Kerusakan otot, saraf, tulang, tulang rawan, tendon dan sendi yang disebabkan oleh aktifitas yang berat dan berlebihan disebut dengan *Musculoskeletal Disorders*, hal ini sering dialami oleh pekerja saat bertugas melakukan *Manual Material Handling* (MMH). Saat melakukan pekerjaan seperti pekerja berdiri dan duduk terlalu lama, hal ini dapat menyebabkan tulang belakang yaitu pinggang menjadi cedera menurut Bintang & Dewi (2017).

Musculoskeletal Disorders mungkin muncul sebagai akibat dari postur kerja yang buruk, yang harus ditangani. Terdapat sejumlah kegiatan yang bisa dijalankan

guna meminimalisir cedera *MSDs*, seperti memperbaiki prosedur kerja, membuat alat, dan meningkatkan manajemen perusahaan. Hal ini harus disesuaikan dengan tenaga kerja atau karyawan yang menjalankan pekerjaan di sana, sehingga ukuran tubuh seseorang jadi patokan sebelum desain selesai dibuat, yang secara umum disebut dengan *Human Central Design (HCD)*. Pada kajian yang dijalankan oleh Siswiyanti & Rusnoto (2018), dengan memakai teknik *REBA*, postur pekerja atau karyawan pada aktivitas mencelupkan secara tradisional memperoleh nilai *REBA* yang sedang sampai tinggi. Setelah menggunakan mesin batik celup, skor *REBA* yang diperoleh masih dalam batas wajar yang bisa diterima. Postur karyawan disesuaikan dari membungkuk tidak wajar ke posisi berdiri alami. Siswiyanti & Rusnoto (2018).

PT Triplush Hitech Batam merupakan produsen plastik yang menggunakan berbagai macam bahan antara lain *Polyvinyl Chloride (PVC)*, *Polyoxymethylene (POM)*, *Polypropylene (PP)*, *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)*, dan bahan yang bebas bahan kimia (RoHS). Bahan-bahan ini digunakan untuk membuat produk seperti wadah makanan dan minuman.

PT Triplush Hitech Batam terdapat beberapa departemen yaitu *store*, *molding*, *spray*, *printing*, *secondary proses*, *tooling*, *maintenance*. Dari beberapa departemen tersebut, departemen *store* material merupakan awal dari perjalanan sebelum mendapatkan output, prosedur awal mula dari awal hingga tercapainya output melalui dari beberapa tahapan. Tahapan awal *customer service* dapat memberikan info kepada *Production Planning and Control (PPC)* untuk membuat jadwal perharinya. Kemudian dapat memberikan jadwal material yang dapat di

gunakan dan di proses oleh operator *store mixing* material. Setiap hari operator *store mixing* material melakukan kegiatan *mixing* material secara berulang-ulang setiap harinya, lamanya waktu kerja di tambah dengan target yang membebani, serta tidak teraturnya permintaan material jadi problem yang mendasar. *Store mixing* material memiliki 4 kelompok, per 1 kelompok terdapat 2 individu serta 1 individu *mixing* guna material yang tidak berkontaminasi dengan bahan kimia (RoHS).

Dalam 1 tim mempunyai 7 jam kerja dalam sehari, paling banyak dalam proses *mixing* material dapat *memixing* sebanyak 5ton dalam 1 tim tergantung dalam permintaan yang di berikan oleh *PPC*. Tentu saja hal tersebut akan membuat beban fisik operator *store mixing* material yang berubah ubah setiap harinya. Belum lagi permintaan yang datang di luar dugaan di karenakan perubahan jadwal yang di berikan oleh *PPC*. Proses pengakatan material ke mesin *mixing* di lakukan dengan cara manual terdapat dimana 1 mesin *mixing* dapat menampung material sebanyak 200kg, dalam 1 karung material berisi 25kg. Dapat disimpulkan dalam 1 kali proses *mixing* material operator *store mixing* material mengangkat material resin sebanyak 4 kali untuk 1 orangnya, *Standard Operating Procedure* (SOP) yang di lakukan dalam perncampuran warna setelah memasukan material resin sebanyak 50 persen dari jumlah yang akan di *mixing* makan proses selanjutnya memasukan pewarna material (*Master Batch*) kemudian memasukan kembali material *resin* sebanyak 50 persen dari sisa awal material yang telah di masukkan, hal tersebut dilakukan agar pewarna material dapat tercampur rata apa bila di letakan di tengah pada saat proses *mixing* material. Dalam proses *mixing* material di butuhkan waktu

10 menit sampai dengan 15 menit tergantung dari jenis material yang di pakai, dan dalam waktu menunggu tersebut salah satu operator store mixing material mengisi *mixing record* dan salah satu operator bersiap siap untuk menunggu material yang telah di mixing untuk di masukan kedalam karung kemudian di lakukan proses menjahit karung yang sudah di isi dengan material yang sudah di mixing dengan pewarna material (*Master Batch*). Kemudian apa bila terjadi pertukaran jenis material dan pewarna *operator mixing* material harus melakukan pembersihan (*cleaning*) terhadap mesin *mixing* material, waktu proses pembersihan mesin *mixing* material tergantung dari jenis material resin yang di gunakan dan pewarnanya dan material apa yang selanjutnya yang akan di guanakan. Contohnya setelah memixing material *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) dengan menggunakan pewarna material dengan warna hitam, akan di ganti dengan material *Polypropylene* (PP) dengan menggunakan pewarna merah. Apabila proses pembersihan pada mesin *mixing* material tidak sesuai dengan SOP yang di berikan berkemungkinan akan terjadinya titik hitam (*blackdot*) pada barang yang telah di cetak oleh *mold*.

Menurut survei yang dilakukan oleh peneliti di PT Triplush Hitech Batam yang bertempat di Puri Industrial Park 2000 Blok C No 9, Jalan Laksamana Bintan, Kel. Baloi Permai, Kota Batam, Kepulauan Riau 29444, pekerja dengan postur bekerja melengkung mengangkat material dari palet. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa tinggi bahan tidak sesuai dengan postur tenaga kerja atau karyawan. Juga karena bahan diletakkan di lantai, tenaga kerja atau karyawan membungkuk saat menjahit karung bahan. Karena tulang belakang mengalami pergerakan ke bagaim

depan saat membungkuk, pekerja bisa mengalami masalah *musculoskeletal disorders*.

Peneliti berencana untuk menyelidiki judul berdasarkan untuk mengetahui seberapa bahaya pekerjaan yang dilakukan oleh operator *store mixing* material dalam proses pengangkatan dan penurunan material yang dilakukan oleh operator *store mixing* material, yaitu **“ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN OPERATOR STORE MATERIAL MIXING PT TRIPLUS HITECH BATAM”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Peneliti telah mengidentifikasi masalah berdasarkan informasi latar belakang yang disebutkan di atas, yang akan digunakan sebagai bahan untuk penelitian tambahan.

- 1 Postur pekerja dalam keadaan membungkuk saat mengangkat karung material dari palet.
- 2 Postur tubuh pekerja yang tidak sesuai menyebabkan rendahnya proses menjahit karung material, dimana posisi pekerja lebih tinggi sedangkan posisi karung lebih rendah.

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah penelitian untuk menyederhanakan, memperjelas, dan menghasilkan laporan yang lebih fokus. Berikut batasan masalah penelitian:

1. Penelitian berlokasi di PT Triplush Hitech Batam.
2. Data yang diperoleh dan diteliti hanya pada tenaga kerja atau operator *store mixing* material dari proses pengangkatan material ke mesin *mixing* hingga peletakan kembali ke palet setelah proses menjahit karung material.

1.4 Rumusan Masalah

Masalah tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut, berdasarkan latar belakang penelitian:

1. Bagaimana postur kerja pekerja, berdasarkan penilaian metode *REBA*?

2. Bagaimana hubungan postur kerja, umur, dan indeks massa tubuh dengan resiko *MSDs*?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari observasi yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai resiko postur kerja pekerja sesuai metode *REBA* serta mengetahui korelasi postur kerja umur.
2. Mengetahui hubungan postur kerja, umur, dan indeks massa tubuh dengan resiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*.

1.6 Manfaat Penelitian

Temuan penelitian ini kemungkinan akan berimplikasi pada komponen terkait, seperti meningkatkan praktik kerja dalam hal meningkatkan kinerja dan memantau energi fisik pekerja atau karyawan di tempat kerja untuk menjaga kesehatan operator dan meningkatkan produktivitas.

Selanjutnya, penulis berharap hasil dari penelitian yang telah dibuat dapat bermanfaat bagi khalayak umum, baik dari segi teori maupun dari segi praktik, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Referensi untuk postur kerja dan peneliti *REBA* di masa depan, serta bahan untuk penyelidikan masa depan.

2. Manfaat Praktis

Hal ini dimaksudkan agar temuan penelitian ini dapat dipertimbangkan, dengan masukan dari berbagai sumber, antara lain:

a. Pihak Peneliti

Memberikan pemahaman dan wawasan terhadap bagaimana praktek *REBA* dapat digunakan untuk meningkatkan postur tubuh saat bekerja dan menata kembali tempat kerja.

b. Bagi Pekerja

Bisa membantu dalam pengurangan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang ditimbulkan dari aktivitas *Manual Material Handling* (MMH) berulang serta postur bekerja yang buruk.

c. Pihak Perusahaan

Membantu peneliti lebih memahami tentang sikap di tempat kerja yang dapat menyebabkan cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Berikutnya selaku faktor dalam mengoptimalkan postur kerja dan memunculkan lingkungan kerja yang meminimalisir terjadinya cedera msds di kalangan pekerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi asalnya dari bahasa Yunani yakni ERGON (tenaga kerja) serta NOMOS (hukum alam). serta merujuk pada cabang ilmu yang memahami keadaan seseorang, khususnya di tempat bekerja, dimulai dengan struktur desain atau konstruksi, manajemen, psikologi, teknik, fisiologi, dan kehidupan Sugiono, W.Putro (2018). Menggunakan disiplin ilmu untuk membangun hubungan antara seseorang dan tempat kerja mereka. Ergonomi dapat membantu seseorang menciptakan sistem kerja yang sinkron dengan ukuran dan penilaian keterampilan setiap tenaga kerja atau karyawan Restuputri (2017). Ergonomi adalah studi, seni, serta teknologi digunakan untuk menyeimbangkan fasilitas yang digunakan saat bekerja atau beristirahat berdasarkan kapasitas dan batasan fisik dan psikologis seseorang, dalam rangka meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan Restuputri (2017).

Tingkat perhatian paling mendasar dan individual diperlukan dalam penerapan dan pelaksanaan ergonomi di tempat kerja. Tenaga kerja manusia harus mampu mendongkrak kegunaan, kenyamanan, keamanan, serta produktivitas melalui desain yang ergonomis.

Tujuan penggunaan ergonomi adalah sebagai berikut Haekal (2020):

- 1 Untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan emosional yaitu dengan meningkatkan kenyamanan kerja dan mencegah gangguan kerja.
- 2 Meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja atau karyawan dengan meningkatkan kualitas interaksi sosial serta mengelola dan mengendalikan tenaga kerja secara efektif.

2.1.1.1 Ruang Lingkup Ergonomi

Bidang ergonomi secara umum terbagi menjadi empat komponen, demikian Sugiono W. Putro (2018):

1. Ergonomi fisik (*Physical ergonomics*)

Studi tentang tuntutan fisik tenaga kerja manusia dikenal sebagai ergonomi fisik. Kekuatan manusia di tempat kerja, karakteristik fisiologis, biomekanik, anatomi manusia, antropometri, postur kerja, beban kerja fisik, penelitian tentang latihan dan waktu kerja, penyakit muskuloskeletal (MSD), tata letak kantor, transfer material, keselamatan kerja, kesehatan kerja, fungsi sensorik dalam tempat kerja, ukuran dan peralatan kantor, dan kontrol dan visualisasi adalah beberapa topik yang tercakup dalam ergonomi fisik. Ergonomi fisik sejauh ini merupakan bagian terpenting dari ergonomi sebagai ilmu atau profesi.

2. Ergonomi kognitif (*Cognitive ergonomics*)

Dimensi psikologis tenaga kerja manusia dipelajari dalam ergonomi kognitif, sebuah disiplin psikologi. Respon kerja, memori kerja, beban kerja, hipotesis kerja, hubungan manusia-komputer, pengambilan

keputusan, ketergantungan manusia, kinerja, motivasi kerja, dan stres kerja adalah beberapa perhatian terkait dalam ergonomi kognitif.

3. Ergonomi organisasi (*Organizational ergonomics*)

Pendekatan pekerjaan sosial teknis digunakan dalam ergonomi organisasi, yang merupakan ilmu kolaboratif. Komunikasi kerja, manajemen sumber daya manusia, analisis tugas kerja, penugasan fungsi kerja, teknik partisipatif, kerja tim, waktu desain kerja, budaya organisasi, komunitas kerja, organisasi virtual, dan tim semuanya ditangani. terkait dengan ergonomi tempat kerja Produktivitas pribadi sama pentingnya.

4. Ergonomi lingkungan (*Environmental ergonomics*)

Ergonomi lingkungan adalah bidang penelitian yang melihat berbagai aspek yang mempengaruhi karyawan, terutama lingkungan fisik mereka. Ergonomi organisasi meliputi kebisingan, pencahayaan, desain ruang kantor, getaran, termasuk bentuk dan warna, dan suhu.

2.1.2 Pengertian *Manual Material Handling* (MMH)

Menurut American Handling Society Manual Material Handling (MMH) yaitu "penanganan material telah berkembang menjadi seni dan ilmu yang mencakup transportasi, penanganan, penyimpanan, pengemasan, dan pengelolaan barang." Sugiono W.Putro (2018). MMH, di sisi lain, tidak terbatas pada tugas-tugas ini; juga mencakup tindakan yang dilakukan oleh personel di industri lain, seperti konstruksi Sugiono W. Putro (2018):

1. Pengangkatan benda (*Lifting task*)

Tindakan mengangkat atau menurunkan objek secara manual dengan bantuan target dengan rasio ketinggian yang dioperasikan dengan tangan (lebih rendah atau lebih tinggi).

2. Pengantaran benda (*Carrying task*)

Pengiriman barang (*carrying duty*) adalah semacam pekerjaan manusia yang melibatkan pemindahan atau pengangkutan barang dari satu lokasi ke lokasi lain.

3. Mendorong/menarik benda (*Pushing/Pulling task*)

Mendorong adalah aktivitas manusia yang melibatkan pengerahan gaya maju pada produk atau peralatan untuk memindahkannya dari lokasi aslinya. Aktivitas yang menarik adalah kebalikan dari aktivitas yang mendorong.

4. Memutar benda (*Twisting task*)

Memutar adalah aktivitas manusia yang membutuhkan sikap memutar ke belakang pada punggung Memutar adalah kegiatan manusia di mana punggung diputar ke belakang.

5. Menahan benda (*Holding task*)

Menahan benda (*Holding task*) adalah kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) yang mengharuskan tangan berfungsi dalam keadaan tidak aktif (diam) untuk memegang benda atau alat.

2.1.2.1 Resiko Kecelakaan Kerja pada *Manual Material Handling* (MMH)

Tanggung jawab MMH, yang meliputi menaikkan, menurunkan, mendorong, dan menarik, menimbulkan bahaya kecelakaan kerja yang signifikan. Tindakan ini memerlukan koordinasi sistem kontrol tubuh, termasuk tangan, kaki, otak, otot, dan tulang belakang. MMH prihatin dengan kecelakaan kerja. Ketika koordinasi tubuh tidak berkembang dengan baik. Menurut Le Roy (1999), risiko kecelakaan kerja diklasifikasikan ke dalam beberapa variabel dalam *Material Handling Manual* (MMH), antara lain Astuti & Suhardi (2009):

1. Faktor fisik (*Physical factor*)

Faktor fisik meliputi moda transportasi, getaran mesin dan peralatan, penyakit sendi (gerakan dan perpindahan yang berulang), postur kerja, radiasi, kebisingan, suhu, bahan kimia, serta gangguan penglihatandan bagian atas lantai.

2. Faktor psikososial (*Psychosocial factor*)

istirahat pendek, kesalahan kerja, tekanan kerja, banyak tenaga kerja, kompensasi yang tidak setara, batasan kerja, pergeseran, dan gangguan kerja adalah semua variabel psikososial di tempat kerja.

2.1.2.2 Penanganan Resiko Kerja *Manual Material Handling* (MMH)

Untuk mencegah cedera akibat kerja manual handling, ada dua strategi untuk mengatasi risiko kerja *Manual Material Handling* (MMH) Tarwaka (2019):

1. Rekayasa teknik (*Engineering control*)

- a. Kerekan, troli, konveyor, forklift, lift stacker, truk palet, truk tangan, dan derek adalah contoh bantuan mekanis.
- b. Penyempurnaan tata kerja dimaksudkan untuk memperbaiki kedudukan pekerja dalam melaksanakan tugasnya dan memungkinkan penyimpanan alat kerja yang teratur. Rak penyimpanan material dengan dasar objek bertingkat mungkin membantu meningkatkan tata letak.
- c. Akibat dari perpindahan berbagai benda yang menghalangi di area kerja, tidak terdapat kesulitan untuk bekerja.
- d. Standar yang telah ditentukan harus diikuti ketika merancang lingkungan kerja.
- e. Dengan menambahkan pegangan pada setiap benda kerja yang penting, Anda dapat membuatnya lebih praktis untuk dipegang.
- f. Mendesain ulang item pekerjaan agar lebih kecil dan lebih praktis untuk dilakukan; jika memungkinkan, setiap benda kerja dibentuk jadi lebih kecil ataupun dalam jumlah yang lebih besar, sehingga lebih mudah untuk diselesaikan.

2. Pengendalian administratif (*Administrative control*)

Perubahan cara kerja atau prosedur kerja penanganan manual memerlukan penyempurnaan administratif Tarwaka (2019). Untuk mempertahankan fungsi fasilitas yang ditingkatkan, manajemen harus secara teratur menilai perbaikan administratif dan mengumpulkan umpan balik dari personel. Ada banyak cara untuk memperbaiki manajemen, antara lain Tarwaka (2019):

- a. Partisipasi serikat pekerja dan perwakilannya.
- b. Instruksi disesuaikan dengan industry.
- c. Ada berbagai pekerjaan.
- d. Kelompok kerja.
- e. Pertimbangan orang-orang yang menjalankan pekerjaan.
- f. Objek kerja menjadi lebih ringan dan lebih aman.
- g. Pekerjaan yang membutuhkan penanganan manual harus dihindari
- h. Meningkatkan stabilitas objek kerja.
- i. Saat pengerjaan, pembuatan objek kerja menjadi aman.
- j. Reorganisasi tempat kerja.
- k. Adanya kegiatan pelatihan
- l. Ada masa pemulihan ataupun *recovery*.

2.1.3 Pengertian *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut Grandjean dan Lemasters, risiko kerusakan *musculoskeletal* pada sistem *muskuloskeletal* adalah risiko pada otot rangka seseorang, yang dapat berkisar dari indikator penyakit ringan hingga berat. Otot yang berulang kali ditekan untuk jangka waktu yang lama dapat menimbulkan rasa sakit, yang dapat mencakup masalah sendi, ligamen, dan tendon. Tarwaka (2019) Ada dua jenis masalah otot:

1. Risiko sementara mengacu pada ketidaknyamanan otot yang muncul ketika otot berada di bawah beban tidak aktif tetapi menghilang dengan cepat ketika beban dihilangkan (*reversibel*).

2. Risiko menetap (*persisten*) mengacu pada nyeri otot yang bertahan dari waktu ke waktu. Nyeri otot tetap ada meskipun beban kerja telah berhenti.

2.1.3.1 Faktor Resiko Perilaku Kerja terhadap Gangguan

***Musculoskeletal disorders* (MSDs)**

Saat melakukan aktivitas kerja, pekerja sering mempertahankan postur berjalan, berdiri, membungkuk, duduk, jongkok, serta postur kerja lainnya. Perilaku kerja seseorang dipengaruhi oleh keadaan sistem kerja saat ini. Kecelakaan kerja tidak dapat dihindari ketika orang terlibat dalam aktivitas berisiko dalam kondisi kerja yang tidak memadai. Sikap tempat kerja yang tidak sesuai, tidak menyenangkan, atau tidak konvensional meningkatkan risiko cedera *muskuloskeletal* Bintang & Dewi (2017):

1. Perilaku kerja berdiri

Kaki berdampak pada kestabilan tubuh saat beroperasi dalam posisi berdiri. Kaki sejajar dan lurus, menempati banyak ruang di antara tulang. Bekerja dalam posisi berdiri berdampak pada sistem *muskuloskeletal*. Postur berdiri menyebabkan nyeri punggung bawah dan posisi punggung ke depan. Ketika orang berdiri untuk waktu yang lama, pembuluh darah menjadi tersumbat karena darah mengalir melawan gravitasi. Hal ini dapat menyebabkan pembengkakan pada kaki.

2. Model kerja duduk

Bekerja dalam posisi duduk menyebabkan otot paha berkontraksi dan berbenturan dengan pinggul. Akibatnya, panggul miring ke belakang dan L3/L4 tulang belakang lumbar rileks. Ketika tulang belakang lumbar

rileks, tekanan pada bagian depan intervertebralis invertebrata menyebar atau meregang. Inilah yang menyebabkan punggung bagian bawah dan kaki terjepit.

3. Model kerja membungkuk

Postur ini tidak mampu menjaga stabilitas tubuh saat membungkuk selama tugas pekerjaan. Pekerja akan mengalami ketidaknyamanan punggung jika operasi diulang di bawah tekanan untuk jangka waktu yang lama.

4. Angkat Berat

Mengangkat beban yang lebih berat dari batas manusia menghabiskan lebih banyak energi. Jika eksisi melebihi kemampuan tubuh manusia, maka akan terjadi herniasi diskus karena lapisan selubung diskus invertebrata L5/S1 telah hancur.

5. Mengangkut barang

Semakin besar jarak yang ditempuh dalam pengoperasian pengangkutan produk dalam kegiatan pengangkutan produk maka semakin sedikit kendala pada barang yang diangkut.

6. Mendorong barang yang berat

7. Menarik barang yang berat

Umumnya tidak disarankan untuk memindahkan beban dengan mengangkat beban tinggi karena sulit untuk mengatur beban saat menggunakan anggota badan. Hanya jarak kecil yang diangkut dengan berat. Ketika jarak antara dua titik signifikan, ia cenderung mendorong ke depan.

2.1.3.2 Faktor Penyebab Resiko *Musculoskeletal disorders* (MSDs)

Ketidaknyamanan otot rangka dapat disebabkan oleh berbagai keadaan, menurut Peter Vi, Tarwaka (2019):

1. Peregangan otot yg berlebihan

Otot meregangn yang sering sekali dikeluhkan oleh para pekerja (*overwork*) saat melakukan aktivitas persalinan yang membutuhkan banyak tenaga (seperti mendorong, menarik, mengangkat, dan memegang benda berat).

2. Kegiatan yang berulang

Ketidaknyamanan otot dengan cepat berubah menjadi dampak otot yang dipaksa untuk terus membawa beban tanpa diizinkan untuk beristirahat.

3. Sikap kerja yg tak masuk akal

Perilaku kerja yang tidak masuk akal melibatkan pemindahan atau penghindaran komponen tubuh dari posisi normalnya. Ketidaknyamanan otot rangka lebih mungkin terjadi semakin jauh tubuh dari pusat gravitasinya.

4. Penyebab sekunder

Stres, getaran, dan iklim mikro adalah contoh penyebab sekunder.

5. Rasio Komprehensif

Sebuah komponen tubuh yang memisahkan atau menghindari postur yang biasa disebut sebagai sikap kerja abnormal. Semakin besar jarak antara komponen tubuh dan pusat gravitasinya, semakin besar kemungkinan untuk mengalami ketidaknyamanan otot rangka.

2.1.4 *Nordic Body Map* (NBM)

Nordic Body Map (NBM) ialah angket berupa body map yang memberikan data serta informasi mengenai lokasi tubuh yang dirasakan pekerja Restuputri (2017). Anda dapat menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) untuk mencari tahu bagian tubuh mana yang sakit dan di mana letaknya. Bintang & Dewi (2017) membagi bagian ini menjadi sembilan bagian utama, antara lain sebagai berikut:

1. Siku
2. Bahu
3. Punggung atas
4. Pinggang/pinggul
5. Leher
6. Pergelangan Tangan
7. Tumit / kaki
8. Lutut
9. Punggung bawah

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dapat dievaluasi dengan berbagai cara, termasuk dua jawaban mendasar (data normal): "ya" (tidak ada risiko/nyeri pada sistem muskuloskeletal) dan "tidak" (tidak ada risiko/nyeri pada sistem muskuloskeletal). Melalui penggunaan sistem peringkat. Namun, (misalnya, Skala Likert 4) lebih signifikan Tarwaka (2019).

2.1.5 Pengertian *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) ialah pendekatan ergonomis guna menganalisa postur kerja pekerja secara real time, punggung, termasuk leher, pergelangan tangan, serta kaki. Selanjutnya, faktor kopling, kekuatan tubuh eksternal, serta kegiatan pekerja seluruhnya berdampak pada pendekatan *REBA* Fatimah (2012). Berikut ini adalah beberapa manfaat menggunakan pendekatan *REBA* untuk memfasilitasi penyebaran di lapangan Tarwaka (2019):

1. Metode *REBA* adalah alat yang sangat sensitif guna mengukur risiko, khususnya dalam sistem *muskuloskeletal*.
2. Metode *REBA* membagi pengukuran tubuh menjadi area yang berbeda untuk pengkodean dan mengevaluasi elemen tubuh lainnya.
3. Pengaruh dari tangan serta bagian tubuh yang lain di beban postural diselidiki menggunakan cara *REBA*.
4. Teknik *REBA* direkomendasikan untuk pekerjaan yang menuntut penggunaan tangan.

2.1.5.1 Langkah-Langkah Penilaian Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Pendekatan *REBA* untuk menganalisis postur dan gerakan tubuh adalah sebagai berikut Fatimah (2012):

1. Ambil video atau gambar sikap operator. Dimulai dengan punggung, leher, kaki, dan pergelangan kaki, serta memahami posisi operator secara menyeluruh. sehingga peneliti bisa mendapatkan postur tubuh yang lebih

komprehensif guna mendapatkan data yang lebih akurat dari rekaman dan gambar untuk tahap selanjutnya.

2. Sudut tubuh operator harus ditentukan. Hitung sudut setiap pengukuran tubuh, termasuk pergelangan tangan, lengan bawah, lengan, leher, punggung (*torso*), dan kaki, setelah memotret postur operator atau melakukan tindakan berikut.

Tubuh dipisahkan menjadi dua kelompok dalam metode *REBA*: kelompok A dan kelompok B. Punggung (*torso*), leher, dan kaki berada di Grup A, sedangkan tubuh bagian atas berada di Grup B. pergelangan tangan, lengan bawah, dan lengan Fatimah (2012). Tahapan melakukan penilaian *REBA* adalah sebagai berikut:

1. Hitungan grup A

- a. Punggung



Gambar 2.1 Range Pergerakan Batang Tubuh / Punggung

Tabel 2.1 Skor Bagian Batang Tubuh

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Tegak / alamiah	1	+1 jika memutar atau miring kesamping
0° - 20° flexion 0° - 20° extension	2	
20° - 60° flexion >20° extension	3	
>60° flexion	4	

b. Leher



Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher

Tabel 2.2 Skor Bagian Leher

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0° - 20° flexion	1	+1 jika memutar atau miring kesamping
>20° flexion dan extention	2	

c. Kaki



Gambar 2.3 Range Pergerakan Kaki

Tabel 2.3 Skor Bagian Kaki

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Kaki tertopang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk	1	+1 jika lutut antara 30° dan 60° flexion
Kaki tidak tertopang, bobot tidak tersebar merata/postur tidak stabil	2	+2 jika lutut >60° flexion (tidak ketika duduk)

2. Penjumlahan hasil skor *REBA* Grup ATabel 2.4 Skor *REBA* A

		Punggung				
		1	2	3	4	5
Leher = 1	Kaki					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
Leher = 2	Kaki					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
Leher = 3	Kaki					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

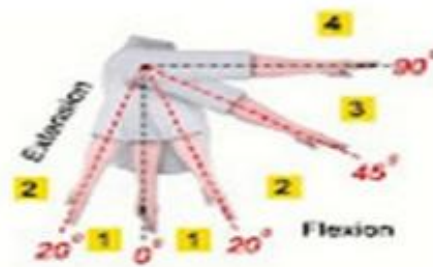
3. Penambahan beban

Tabel 2.5 Skor Bagian Beban

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
< 5 kg	1	+1 jika kekuatan cepat
5-10 kg	2	
>10 kg	3	

4. Perhitungan Grup B

a. Lengan atas



Gambar 2.4 Range Pergerakan Lengan Atas

Tabel 2.6 Skor Bagian Lengan Atas

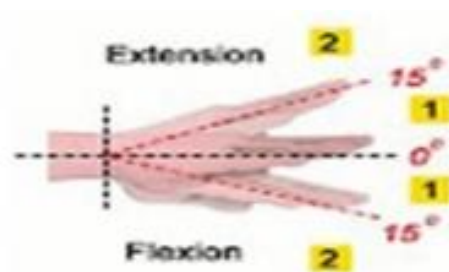
Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
$0^\circ - 20^\circ$ <i>extention</i> 0° - 20° <i>flexion</i>	1	+1 jika posisi lengan abducted atau rotated
$>20^\circ$ <i>extention</i> 20° - 45° <i>flexion</i>	2	+1 jika bahu ditinggalkan
$>45^\circ - 90^\circ$ <i>flexion</i>	3	+1 jika bersandar, bobot lengan ditopang atau sesuai gravitasi
$>90^\circ$ <i>flexion</i>	4	

b. Lengan bawah

**Gambar 2.5** Range Pergerakan Lengan Bawah**Tabel 2.7** Skor Bagian Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
$60^\circ - 100^\circ$ <i>flexion</i>	1
$<60^\circ$ <i>flexion</i> atau $>100^\circ$ <i>flexion</i>	2

c. Pergelangan tangan

**Gambar 2.6** Range Pergerakan Pergelangan Tangan

Tabel 2.8 Skor Bagian Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0° - 15° flexion/extension	1	+1 jika pergelangan tangan menyimpang atau berputar
>15° flexion/extension	2	

5. Penjumlahan hasil skor *REBA B***Tabel 2.9** Skor *REBA B*

		Lengan Atas					
		1	2	3	4	5	6
Lengan bawah =1	Pergelangan						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	3	5	5	8	8
Lengan bawah=2	Pergelangan						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	8
	3	3	4	5	7	8	8

6. Penambahan *Coupling***Tabel 2.10** Skor *Coupling*

Coupling	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	1	Pegangan bagus tetapi tidak ideal/ <i>coupling</i> cocok dengan bagian tubuh
Kurang baik	2	Pegangan tangan tiek sesuai walaupun mungkin
Tidak dapat diterima	3	Kaku, pegangan tidak nyaman, tidak ada pegangan/ <i>coupling</i> tidak sesuai dengan bagian tubuh

7. Penjumlahan skor *REBA C***Tabel 2.11** Skor *REBA C*

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

8. Penambahan kegiatan skor

Tabel 2.12 Skor Kegiatan

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur statis	1	(misalnya memegang lebih dari menit)
Pengulangan	1	Tindakan berulang-ulang. (misalnya mengulang lebih 4 kali permenit tanpa gejala)
Ketidakstabilan	1	Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur

9. Penilaian level resiko dan tindakan

Tabel 2.13 Nilai Level dan Tindakan Resiko *REBA*

Skor REBA	Level resiko	Level tindakan	Tindakan
1	Dapat diabaikan	0	Tidak diperlukan
2-3.	Kecil	1	Mungkin diperlukan
4-7.	Sedang	2	Perlu
8-10.	Tinggi	3	Segera
11-15.	Sangat tinggi	4	Sekarang juga

2.1.6 Pengertian Antropometri

Antropometri adalah bidang ilmu yang mempelajari pengukuran sistematis tubuh fisik manusia, terutama dalam hal kriteria bentuk dan ukuran tubuh yang dapat digunakan dalam klasifikasi dan perbandingan antropologis Tarwaka (2019). Aplikasi antropometri adalah penggunaan data antropometrik dalam desain, dan memiliki aplikasi yang luas Tarwaka (2019).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia Tarwaka (2019):

1. Umur

Rentang usia untuk laki-laki dan perempuan adalah sekitar 20 tahun untuk anak laki-laki dan 17 tahun untuk anak perempuan. Tidak akan ada pertumbuhan lebih lanjut setelah itu, dan perkembangan akan melambat atau berhenti sekitar usia 40 tahun.

2. Jenis Kelamin

Pria biasanya lebih besar, dengan pengecualian dada dan pinggul.

3. Ras

Setiap kelompok etnis, atau setidaknya sebagian dari ras, harus memiliki bentuk tubuh yang berbeda.

4. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Orang gemuk memiliki risiko 2,5 kali lebih tinggi daripada orang kurus, terutama pada otot pria Asnel & Pratiwi (2020).

Adapun rumus untuk menghitung IMT:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Gambar 2.7 Rumus Indeks Massa Tubuh

Tabel 2.14 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi	Keterangan
< 18.5	Berat badan kurang
18,5 - 22.9	Berat badan normal
23 - 23.9	Berat badan berlebih (kecenderungan obesitas)
30 >	Obesitas

Data antropometri dapat digunakan untuk mengembangkan sistem kerja dengan tujuan menciptakan lingkungan kerja yang efektif, aman, sehat, dan efisien (ENASE) Restiyani (2021). Antropometri dipisahkan menjadi dua segmen berdasarkan metode pengukuran Silviana (2021):

1. Antropometri statis adalah pengukuran tubuh manusia saat sedang istirahat.
2. Antropometri bergerak maju, dengan pengukuran tubuh yang diperiksa dalam berbagai postur yang berhubungan dengan gerakan, meningkatkan kompleksitas dan kesulitan penilaian.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.15 Penelitian Terdahulu

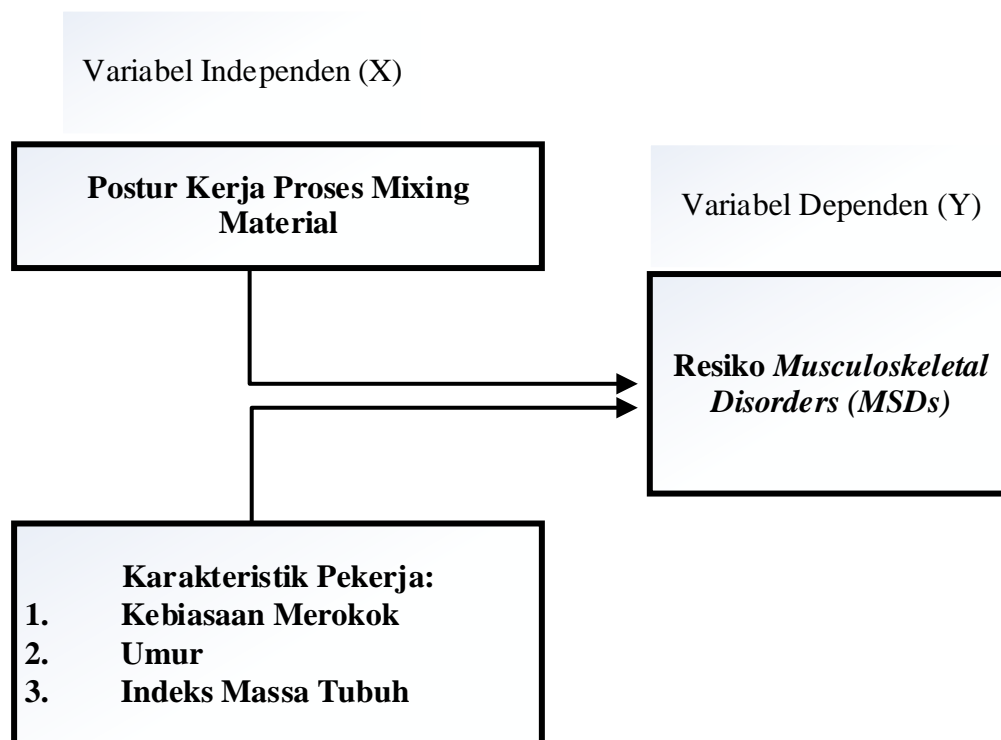
1	Nama peneliti	(Nur et al., 2016)
	Judul penelitian	Analisis Postur Kerja pada Stasiun Pemanenan Tebu dengan Metode OWAS dan REBA, Studi Kasus di PG Kebon Agung, Malang
	Hasil Penelitian	Penelitian ini menggunakan metodologi OWAS dan REBA untuk menentukan total risiko penyakit muskuloskeletal (MSD) yang disebabkan oleh berbagai postur kerja selama panen tebu. Metode OWAS menemukan bahwa saat ini ada aktivitas dalam kategori sangat berbahaya yang perlu ditingkatkan dan aktivitas dalam kategori tidak berbahaya yang tidak perlu, tetapi metode REBA mengungkapkan bahaya tinggi dan aktivitas yang perlu ditingkatkan. maju. Sekarang atau tidak sama sekali untuk memperbaikinya. Situasi berisiko tinggi harus segera ditangani, sedangkan situasi berisiko rendah harus dimunculkan di masa depan.
2	Nama peneliti	(Bintang & Dewi, 2017)
	Judul penelitian	Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA
	Hasil penelitian	Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah OWAS dan RULA yang diterapkan pada pekerja angkutan gula di gudang penyimpanan PG Tjoekir. Penelitian yang menggunakan pendekatan OWAS mendapat peringkat risiko tiga poin, sedangkan penelitian dengan metode RULA mendapat peringkat empat, yang menunjukkan bahwa diperlukan perbaikan.

		Dimungkinkan untuk mengurangi kemungkinan pekerja terluka karena penyakit muskuloskeletal dengan mengembangkan troli roda dua, sehingga meningkatkan postur kerja.
3	Nama peneliti	(Restuputri, 2017)
	Judul penelitian	Metode REBA untuk pencegahan penyakit musculoskeletal disorder pada tenaga kerja.
	Hasil penelitian	Pendekatan REBA yang digunakan untuk mengetahui penyebab keluhan penyakit muskuloskeletal pada pembuatan tiny hygiene diterapkan dalam penelitian ini. Enam posisi pekerjaan berisiko menengah dan empat posisi kerja berisiko tinggi diperoleh dengan menggunakan pendekatan REBA. Skor REBA masing-masing adalah 1 dan 3 setelah menyesuaikan postur berdiri dan duduk, dan risikonya berkurang.
4	Nama peneliti	(Siswiyanti & Rusnoto, 2018)
	Judul penelitian	Penerapan Ergonomi pada Perancangan Mesin Pewarna Batik Untuk Memperbaiki Postur Kerja.
	Hasil penelitian	Postur pekerja selama proses pencelupan batik dinilai menggunakan metode REBA, dengan skor REBA 5 sampai 8 menunjukkan tingkat risiko sedang hingga tinggi. Setelah perbaikan dilakukan dengan menggunakan desain mesin pencelupan batik, peringkat REBA berkisar dari 2 hingga 4 pada tingkat risiko aman hingga rendah.
5	Nama peneliti	(Hamdy & Zalisman, 2018)
	Judul penelitian	Penerapan Ergonomi pada Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Analisis Rapid Entire Body Assesment (REBA) dan

		Antropometri
	Hasil penelitian	Penggunaan awal metode REBA untuk mengevaluasi postur kerja termasuk dalam kategori tinggi; namun setelah dilakukan modifikasi desain alat, skor REBA berada pada kategori rendah.
6	Nama peneliti	(Sanjaya & Vidyantoro, 2019)
	Judul penelitian	Analisis Perbaikan Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Owas (Ovako Working Analysis System) Dengan Perancangan Fasilitas Di Bagian Penyortiran Batu Gamping PT Timbul Persada
	Hasil penelitian	Hasil analisis postur kerja dengan metode OWAS sangat berharga dan harus diperbaiki sesegera mungkin dengan mesin konveyor dan reorganisasi fasilitas kerja. Setelah menerima desain, nilai risiko postur kerja dalam kategori biasa sangat rendah.
7	Nama peneliti	(Haekal et al., 2020)
	Judul penelitian	Analisis Postur Tubuh Operator Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA): Studi Kasus Perusahaan Farmasi Di Bogor, Indonesia
	Hasil penelitian	Temuan penggunaan REBA untuk mengukur postur tubuh dalam aktivitas pergudangan bahan kemasan berisiko tinggi yang memerlukan respons segera. Dapatkan 9 poin REBA untuk menyeret atau mendorong wadah, dan 9 poin REBA untuk menempatkan wadah di rak. Skor REBA setelah menggunakan palet manual untuk meningkatkan postur saat menarik atau mendorong beban adalah 5 poin, dan skor REBA setelah menggunakan tangga portabel untuk menempatkan wadah di rak juga sama 5 poin.

2.3 Kerangka Pemikiran

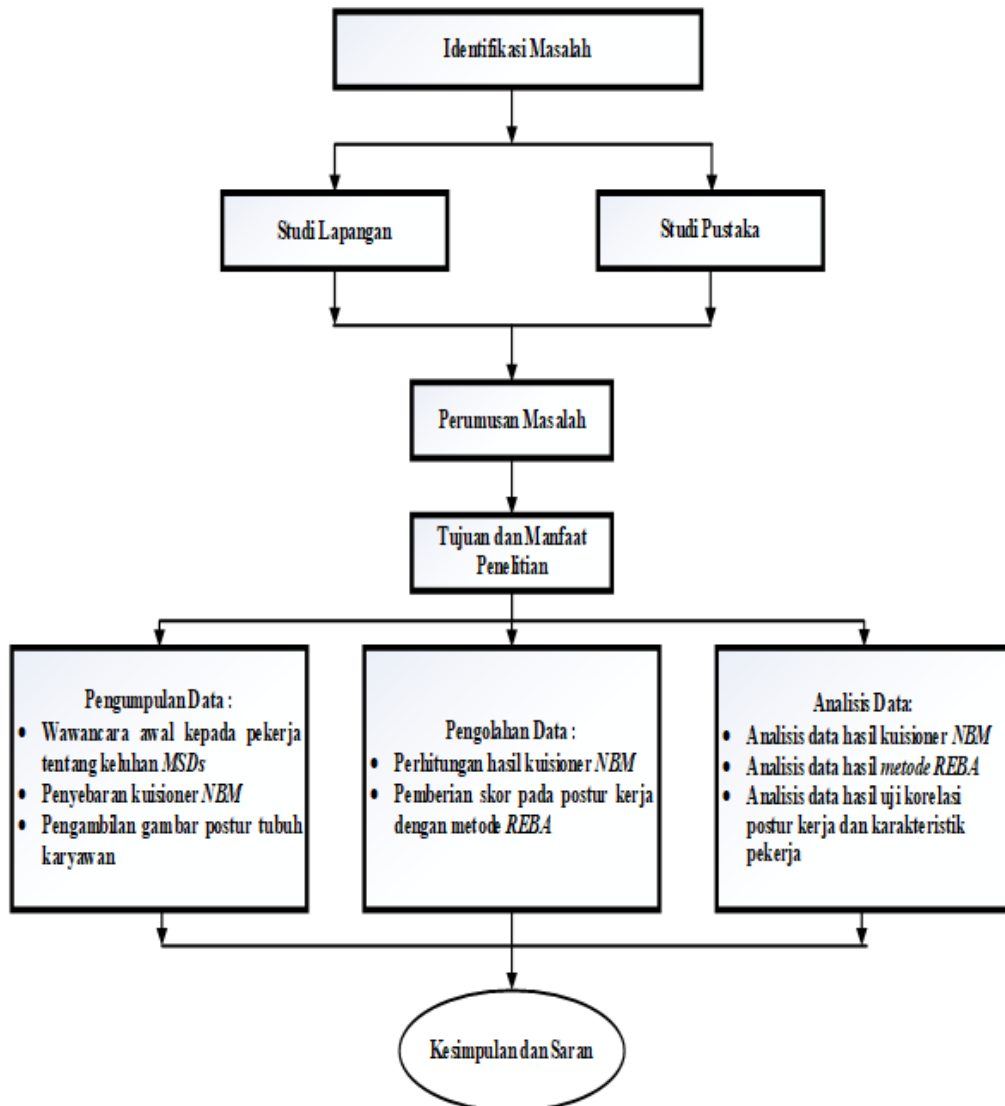
Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada landasan teori dan rumusan masalah penelitian.



Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

1. Variabel Dependen

Pada penelitian ini, risiko Musculoskeletal Disorder yang dialami oleh operator *store mixing* material PT Triplus Hitech Batam pada porsi pengambilan material resin dari pallet menjadi Variable Dependent.

2. Variabel Independen

Dari awal proses hingga selesai, proses pengumpulan material resin dari pallet hingga proses menjahit tas material menjadi Variabel Independen dalam penelitian ini.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh staff PT Triplus Hitech Batam bahan pencampur bahan resin dari pallet yang berjumlah sepuluh orang.

2. Sampel

Operator yang bergerak dalam proses pencampuran material, mulai dari proses pengeluaran material resin dari pallet hingga proses akhir penjahitan kembali material bag, sebanyak sepuluh orang karyawan, digunakan sebagai sampel penelitian.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

a. Wawancara

Ini adalah semacam pengumpulan data yang dikumpulkan secara langsung melalui wawancara lisan dengan *Head of Department (HOD)* toko atau operator yang beroperasi dalam proses mengeluarkan bahan resin dari palet hingga menjahit kembali kantong bahan.

b. Observasi

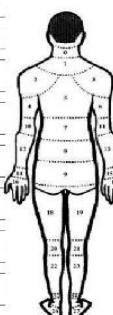
Observasi langsung perusahaan untuk mempelajari lebih lanjut tentang operator dan memahami skenario saat ini secara langsung. Selain itu,

LEMBAR KUESIONER NORDIC BODY MAP

Name Operator : _____
 No Bldg : _____
 Jenis Kelamin : _____
 Berat Badan : _____ kg
 Usia : _____ Tahun
 Pekerjaan : MH / Store Marcial

Berilah tanda centang (✓) pada kolom berdasarkan keluhan/sesak/lelah/terganggunanya yang dirasakan pada bagian tubuh (misal: gambar)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit pada area leher				
1	Sakit pada bawah leher				
2	Sakit pada kiri bahu				
3	Sakit pada kanan bahu				
4	Sakit pada sisi atas lengan				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada kanan atas lengan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada perut				
9	Sakit pada bagian bawah perut				
10	Sakit pada kiri siku				
11	Sakit pada kanan siku				
12	Sakit pada sisi lengan bawah				
13	Sakit pada kanan lengan bawah				
14	Sakit pada pinggul/tangan kiri				
15	Sakit pada pinggul/tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada betis kiri				
21	Sakit pada betis kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				



Tanda Tangan _____ Mengetahui HOD Store _____
 (_____) (Jm Delva)

Gambar 3.2 Kuesioner *Nordic Body Map*

data kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dikirim untuk menentukan data pengukuran pekerjaan dan antropometrik pekerja.

c. Dokumentasi

Pengamatan langsung posisi tubuh atau postur kerja berupa gambar operator toko sedang mencampur material selama proses pengambilan material resin dari pallet hingga proses akhir penjahitan kembali material karung diperlukan dalam dokumentasi.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam studi ini mencakup informasi yang dikumpulkan dari bisnis, seperti berapa banyak permintaan yang dibutuhkan oleh ketidakhadiran, lembur operator, dan produksi serta informasi yang diperoleh dari publikasi internasional dan buku-buku tentang masalah penelitian terkini.

3.5 Teknik Analisis Data

Tahap analisis data adalah di mana data yang diperoleh diproses untuk memperbaiki masalah yang telah berkembang. Berikut tahapan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Pengolahan data kuesioner yang dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan pekerja untuk menentukan resiko apa yang dirasakan oleh pekerja.

2. Penilaian Postur Tubuh dengan metode *REBA*

Metode *REBA* digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja dalam beberapa tahap untuk menghasilkan skor evaluasi dan jumlah risiko yang terkait dengan postur kerja mereka. Tindakan korektif yang mungkin dapat dirumuskan berdasarkan penilaian ini.

3. Pengolahan Data Anthropometri

Berikut tahapan yang terlibat dalam pengolahan data antropometri:

a. Uji kenormalan data

Uji normalitas data menentukan apa data berdistribusi teratur atau tidak.

Jika nilai P value lebih dari α (α sama dengan 0,05), data dianggap normal dan apabilanilai P value lebih kecil dari α sehingga data dianggap tidak normal.

b. Uji keseragaman data

Uji ini dipakai guna mendeteksi apakah komponen proses pengolahan data tidak sesuai sebab tidak mencapai atau melebihi batas kendali yang sudah ditentukan. Jika temuan tidak konsisten, data dihapus serta uji standar diulangi hingga hasil yang didapatkan konsisten.

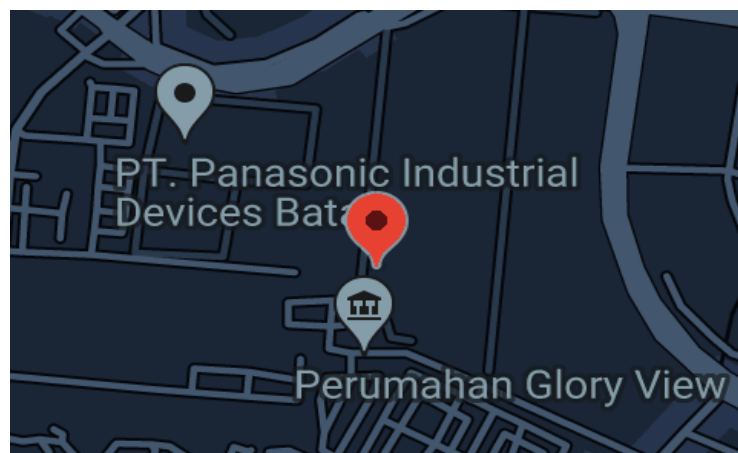
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di PT Triplus Hitech Batam Puri Industrial Park 2000 Blok B No. 15, Jalan Laksamana Bintan, Kel. Baloi Permai, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29444.



Gambar 3.3 Gedung PT Triplus Hitech Batam



Gambar 3.4 Lokasi PT Triplus Hitech Batam

2. Jadwal penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Tahap Penelitian	September				Oktober				November				Desember				Januari					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Pemilihan Judul	■	■																				
Input Judul		■	■																			
Perizinan Penelitian					■	■																
Mulai Penelitian							■	■	■													
Pengumpulan Data										■	■	■										
Pengolahan Data												■	■	■								
Analisis Data														■	■	■						
Penyusunan Laporan																	■	■	■	■		