

# TUGAS AKHIR

## ANALISIS POSTUR KERJA PENGRAJIN BATU BATA DENGAN METODE RULA

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**M. RAJA SANUBARI HARAHAP**

**1807230064**



# UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI  
TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA  
UTARAMEDAN  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang diajukan oleh :

Nama : M. Raja Sanubari Harahap

Npm : 1807230064

Program studi : Teknik Mesin

Judul skripsi : Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula

Bidang keilmuan : Konstruksi Manufaktur

Telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi teknik mesin, fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 4 Oktober 2022

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Penguji I



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing



Iqbal Tanjung, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik  
Mesin



Chandra A Siregar, S.T., M.T.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini : .

Nama Lengkap : M. RAJA SANUBARI HARAHAP  
Tempat/Tanggal Lahir : MEDAN, 16 Juni 2000  
NPM : 1807230064  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian anantara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjaan saya

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 4 Oktober 2022

Saya yang menyatakan



M. RAJA SANUBARI HARAHAP

## ABSTRAK

Batu bata merupakan material utama dalam pembuatan suatu bangunan, pemilihan material tersebut banyak difaktori oleh harganya relatif murah, lebih kokoh, dan banyak tersedia dipasaran Produksi. Daerah Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang adalah salah satu daerah produsen batu bata di Sumatera Utara. Profesi masyarakat pada daerah tersebut rata-rata adalah pengrajin batu-bata, sehingga Proses pembuatan batu bata di daerah tersebut masih banyak dilakukan secara manual. Disisi lain adanya pertimbangan ekonomis seperti tingginya harga mesin otomatis atau juga situasi praktis yang hanya memerlukan peralatan sederhana. Sebagai konsekuensinya adalah proses produksi dilakukan secara manual di berbagai proses kerja. Manual Material Handling (MMH) atau pemindahan material secara manual membutuhkan energi yang cukup besar. Tetapi pemindahan bahan secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam produksi. Maka dari itu analisis postur kerja dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) pada software CATIA dan NBM (*Nordic body Maps*) bertujuan mengetahui pembebanan tubuh tertinggi pada tubuh pengrajin batu bata, dan potensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Di dapat final score 7 pada proses mencangkul, mendorong gerobang, dan menyusun batu bata dengan terus menerus dengan 7 jam kerja pada analisis RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) pada software CATIA. Sedangkan hasil quisoner NBM (*Nordic body Maps*) langsung kepada para pengrajin mendapatkan score 3 dimana pada score 7 pada analisis RULA dan 3 pada quisoner NBM Maka perlunya perbaikan postur kerja dan alat bantu untuk mengurangi beban kerja dan mengurangi resiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Kata Kunci : Batu Bata, *Manual Material Handling* (MMH), RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

## **ABSTRACT**

*Stone brick is material main in making something building ,election material the many factored by price relatively inexpensive , more sturdy , and many available on the market Production . Area Stone Eight Subdistrict Fence Merbau Regency Deli Serdang is wrong one area producer stone brick in North Sumatra. Profession Public on area the average is craftsman brick , so that Process making stone brick in area the still many conducted by manually. On the side other existence consideration economical like height price machine automation or also situation practical which only need equipment simple . As the consequences is process production conducted by manual in various process work . Manual Material Handling (MMH) or transfer material by manual need energy which enough big . But transfer ingredient by manual if no conducted by ergonomic will cause accident in production . So from that analysis posture work with use method RULA (Rapid Upper Limb Assessment ) on CATIA software and NBM ( Nordic body Maps) aim knowing loading body highest on body craftsman stone brick , and potency happening Musculoskeletal Disorders (MSDs). In could final score 7 on process hoe , push wagon , and arrange stone brick with Keep going continuously with 7 hours work on analysis RULA (Rapid Upper Limb Assessment ) on CATIA software. Whereas results questioner NBM ( Nordic body Maps) direct to para craftsman get score 3 where on score 7 on analyst RULA and 3 on questioner NBM So the need repair posture work and tool help for reduce burden work and reduce risk happening Musculoskeletal Disorders (MSDs).*

*keyword : Stone Brick , Manual Material Handling (MMH), RULA (Rapid Upper Limb Assessment ) , Musculoskeletal Disorders (MSDs).*

## KATAPENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala pujidan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karuniadan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar S.T., M.T, Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I serta Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Arya Rudi Nasution S.T., M.T, selaku Dosen Penguji II dan yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Iqbal Tanjung S.T., M.T, selaku dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Orang tua penulis: Ayah (Kalang Idris Harahap) dan Mamak (Lolita Bony), terima kasih yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai Studi

penulis.

9. Sahabat-sahabat penulis: Eka Darmawan, Fachrul Amin, M. Ilham Maulana Amin, Deru Amaru Kurniawan, dan seluruh teman-teman kelas B-3 malam 2018 lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Manufaktur Teknik Mesin.

Medan, 04 Oktober 2022

M. Raja Sanubari Harahap

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Ruang Lingkup	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Batu bata	5
2.2. <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	6
2.3. <i>Ovako Work Analisis system (OWAS)</i>	6
2.4. <i>Nordic Body Map (NBM)</i>	9
2.5. Ergonomi	10
2.6. Beban kerja	11
2.7. Postur Kerja	12
2.8. <i>Manual Material Handling (MMH)</i>	13
2.9. Keselamatan kesehatan kerja (K3)	14
2.10. <i>Computer Aided Three Dimensional Interactive Applications(CATIA)</i>	15
2.11. <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	15
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.1.1 Tempat Penelitian	17
3.1.2 Waktu Penelitian	17
3.2 Diagram alur	18
3.3 Prosedur penelitian	19
3.3.1. Prosedur <i>Nordic Body Maps(NBM)</i>	19
3.3.2. Prosedur <i>RULA (Rapid Upper Limb Assessment)</i>	20
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Prosedur penelitian	21
4.1.1. Prosedur <i>Nordic Body Maps(NBM)</i>	21
4.1.2. Prosedur <i>RULA (Rapid Upper Limb Assessment)</i>	24
4.2. Penggunaan software	26
4.3. <i>Flow line production</i>	29
4.4. Analisis Produksi	30
4.5. Hasil kuisioner	48

4.6. Hasil analisis menggunakan software	49
<b>BAB 5 KESIMPULANDAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR</b>	
<b>SK PEMBIMBING</b>	
<b>BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABLE

Tabel 2.1. kategori tingkat resiko	10
Tabel 2.2. Tabel score	15
Table 3.1. jadwal penelitian	17
Table 3.2. Quisoner NBM.	19
Table 4.1. Quisoner NBM.	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses produksi batu bata	5
Gambar 2.2. Klasifikasi Sikap Punggung	6
Gambar 2.3. Klasifikasi Sikap Lengan	7
Gambar 2.4. Klasifikasi Sikap Kaki	7
Gambar 2.5. <i>BodyMaps</i>	9
Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian	18
Gambar 4.1. Melakukan survey lokasi	21
Gambar 4.2. Tanya jawab bersama pengrajin	23
Gambar 4.3. Postur kerja pengrajin	24
Gambar 4.4. Mapping postur kerja	25
Gambar 4.5. Analisis RULA	25
Gambar 4.6. Menu pada aplikasi	26
Gambar 4.7. Pemilihan menu Human Builder	27
Gambar 4.8. Menu postur editor	27
Gambar 4.9. Menu load beban dan arah pembebanan	28
Gambar 4.10. Hasil score analisis	28
Gambar 4.11. Alur produksi batu-bata	29
Gambar 4.12. Mengangkat cangkul	30
Gambar 4.13. Mengangkat angkong	31
Gambar 4.14. Analisi Mengangkat cangkul	32
Gambar 4.15. Analisis mengayun cangkul	32
Gambar 4.16. Analisis mendorong angkong	33
Gambar 4.17. Analisis mengangkat angkong	33
Gambar 4.18. Menarik bahan baku	34
Gambar 4.19. Mengayun cangkul	35
Gambar 4.20. Analisis mengayun cangkul	36
Gambar 4.21. Proses pencetakan	37
Gambar 4.22. Analisis penarikan pencetakan	38
Gambar 4.23. Mendorong gerobak	39
Gambar 4.24. Analisis mendorong gerobak	40
Gambar 4.25. Menyusun batu bata	41
Gambar 4.26. Analisis penyusunan batu bata	42
Gambar 4.27. Analisis penyusunan batu bata	43
Gambar 4.28. Menyusun batu bata	44
Gambar 4.29. Analisis penyusunan batu bata diruang pembakaran	45
Gambar 4.30. Memasukkan bahan bakar	46
Gambar 4.31. Analisis pemasukan bahan bakar	47
Gambar 4.32. Diagram hasil quisoner	48
Gambar 4.33. Hasil analisis menggunakan software	49



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1. Latar belakang

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas sehari – hari seperti mengangkat, mendorong, menarik dan sebagainya. Adanya koordinasi dari kekuatan sistem otot yang memungkinkan manusia untuk dapat menggerakkan anggota tubuh dan melakukan suatu pekerjaan. Secara perspektif dari segi keilmuan ergonomi setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang haruslah sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik, kognitif, maupun keterbatasan manusia dalam menerima beban suatu pekerjaan tersebut. Adapun beberapa jenis penyakit atau cedera yang terkait postur kerja pada tubuh manusia salah satunya yaitu *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), merupakan penyakit yang paling sering dilaporkan. Penyakit tersebut adalah gangguan pada jaringan lunak yaitu otot, sendi, ligament, tendon, tulang rawan dan sistem saraf. Beberapa contoh kondisi yang memungkinkan timbulnya gejala MSDs ialah Penggunaan tenaga yang berlebihan, Pengulangan gerakan secara berlebihan, Postur yang janggal, atau posisi yang tidak mendukung Posisi statis dimana pekerja harus bertahan, untuk waktu yang lama gerakan seperti peningkatan kecepatan saat membungkuk atau berputar, dan lain-lain (Ginting & Suwandira, 2020)

Pemindahan material secara manual menimbulkan kecelakaan kerja yaitu cedera pada tulang belakang, sedangkan dari sudut pandang fisiologi Manual Material Handling (MMH) atau pemindahan material secara manual membutuhkan energi yang cukup besar. Tetapi pemindahan bahan secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam industri, (Nurmianto, 1996).

Proses penempaan tangan juga dikenal sebagai pengrajin yang umumnya digunakan untuk produksi skala kecil yang menggunakan peralatan sederhana pada pekerjaan seperti ini. Pekerjaan ini adalah proses kontrol manual (Affandi et al., 2021)

Daerah Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang adalah salah satu daerah penghasil batu bata di Sumatera Utara. Proses pembuatan batu bata di daerah tersebut masih banyak dilakukan secara tradisional sehingga

butuhkan tenaga manusia untuk mengangkat bahan baku, mencetak batu bata, membawa batu bata ke tempat penjemuran, hingga memasukkan batu bata kedalam tempat pembakaran. Meskipun telah banyak mesin yang digunakan pada berbagai industri untuk mengerjakan tugas pemindahan, namun jarang terjadi otomasi sempurna di dalam industri. Disamping pula adanya pertimbangan ekonomis seperti tingginya harga mesin otomasi atau juga situasi praktis yang hanya memerlukan peralatan sederhana. Sebagai konsekuensinya adalah melakukan kegiatan manual di berbagai tempat kerja. Postur kerja yang kurang baik membuat pengrajin batu bata mengeluhkan tidak nyamannya posisi kerja pada saat bekerja, pekerja yang cepat lelah setelah bekerja, para pengrajin mengalami pegal-pegal dan sakit pada bagian-bagian persendian.

Selama ini pengertian MMH hanya sebatas pada kegiatan dan yang melihat aspek kekuatan vertikal. Padahal kegiatan MMH tidak terbatas pada kegiatan tersebut. Kegiatan MMH menurut pendapat McCormick dan Sanders (1993) serta Alexander (1986) yang sering dilakukan oleh pekerja di dalam industri ialah Kegiatan pengangkatan benda (*Lifting Task*), Kegiatan pengantaran benda (*Carrying Task*), Kegiatan mendorong benda (*Pushing Task*), Kegiatan menarik benda (*Pulling Task*). (Ludmer et al., 1986)

Aktivitas membungkuk dan memutar didalam tempat kerja saat melakukan *Manual Material Handling* (MMH) seharusnya dikurangi atau sebaiknya dihilangkan karena sikap ini dapat menimbulkan gangguan pada sistem muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan sampai sangat sakit. Apabila seseorang menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Andriyanto, 2008)

Perlunya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan K3

dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja, guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Berangkat dari kajian Total Project Management (ECI,1995).

Berdasarkan hasil observasi awal terhadap sejumlah pengrajin batu bata ternyata terdapat keluhan – keluhan yang dirasakan oleh pengrajin pada anggota tubuh tertentu seperti leher, tulang punggung, pinggang, dan bahu yang berpotensi *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada aktivitas kerja. metode analisis yang akan dilakukan dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). RULA adalah suatu metode untuk menganalisa ergonomi postur tubuh pada pekerjaan dengan penggunaan bagian tubuh atas. Analisa RULA dilakukan apabila terdapat laporan keluhan pada tubuh bagian atas yang disebabkan oleh postur tubuh yang tidak ergonomi. Diharapkan dengan adanya analisis ini dapat memberikan perbaikan pada postur kerja pengrajin batu-bata.

## 1.2. Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang dianalisis pada penelitian ini :

1. Pengrajin batu bata mengeluhkan lelah pada posisi kerja tertentu pada saat bekerja.
2. Pengrajin mengalami pegal-pegal dan sakit pada bagian-bagian tubuh dan persendian.

## 1.3. Ruang lingkup

Berdasarkan hasil observasi awal terhadap sejumlah pengrajin batu bata terdapat keluhan – keluhan yang dirasakan pengrajin pada anggota tubuh tertentu seperti leher, tulang punggung, pinggang, dan bahu yang berpotensi *Musculoskeletal Disorders* pada aktivitas produksi batu bata.

## 1.4. Tujuan

Ada pun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah :

1. Mengetahui postur tubuh pengrajin batu bata yang mengalami pembebanan dengan metode *Nordic Body Maps (NBM)*.

2. Mengevaluasi hasil analisis risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan menggunakan metode RULA terhadap postur pengrajin batu bata.

#### 1.5. Manfaat

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam hal :

1. Mendapatkan pengalaman serta mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki, khususnya di bidang *Design For Manufacture And Assembly*, di harapkan penelitian ini bisa menjadi bahan referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
2. Mengetahui bagian tubuh yang mengalami beban tertinggi.
3. Mengetahui potensi risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pengrajin batu bata.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Batu bata



Gambar 2.1. Proses produksi batu bata

Batu bata merupakan material utama dalam pembuatan suatu bangunan, pemilihan material tersebut banyak difaktori oleh harganya relatif murah, lebih kokoh, dan banyak tersedia dipasaran. Proses pembuatan batu bata mengalami proses sangat panjang, diawali dengan pemilihan bahan baku, pencampuran bahan baku dan bahan tambahan, pengadukan, pencetakan, penjemuran, pembakaran dan pendinginan. Perlunya pekerja yang banyak tentunya dapat mempercepat setiap proses pembuatan batu bata, ditambah adanya peralatan bantu dalam beberapa proses pembuatan batu dapat mempercepat pembuatan batu bata.

Disisi lain beberapa proses pembuatan batu bata yang posisi pengrajin dekat dengan mesin produksi, hal ini tentunya sangat berbahaya dan berpotensi terjadinya cedera maupun hilangnya nyawa pengrajin pada saat melakukan produksi. Dalam proses produksi batu bata tenaga manusia sangat la dibutuhkan dalam setiap proses pembuatan batu bata, tentunya cedera maupun kecelakaan kerja saat produksi haruslah dihindari, apabila pengrajin mengalami cedera pada saat produksi. Hal tersebut dapat menghambat produksi batu bata,

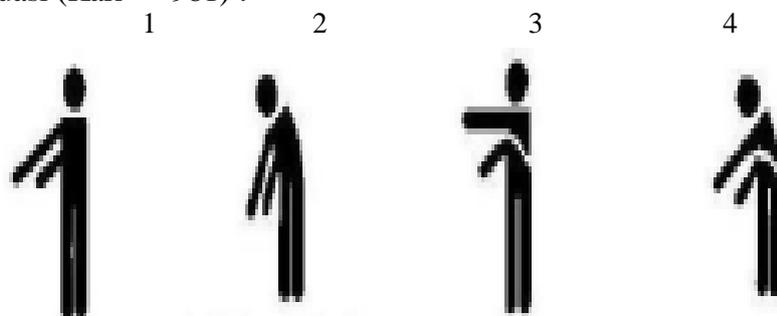
## 2.2. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA disempurnakan oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett di tahun 1993, dimana RULA digunakan untuk memberikan perhitungan terhadap *level* beban MSDs pada manusia. Penilaian RULA dilakukan pada postur. Metode RULA telah dilakukan validasi awal dan studi terkait reliabilitasnya (Mc Atamney et al, 1993:91).

Postur tubuh yang diamati pada analisis RULA dipecah menjadi dua grup, yaitu grup A (lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan) dan grup B (leher, tubuh/badan, dan kaki). Analisis RULA dilakukan untuk mengetahui dan mengurangi risiko postur kerja yang tidak baik, sehingga kesehatan pekerja terganggu karena postur yang menyebabkan *musculoskeletal disorders* (Tamala, 2020)

## 2.3. *Ovako Work Analisis system (OWAS)*

Metode OWAS merupakan salah satu metode yang memberikan output berupa kategori sikap kerja yang beresiko terhadap kecelakaan kerja pada bagian musculoskeletal. Metode OWAS mengkodekan sikap kerja pada bagian punggung, tangan, kaki, dan berat beban. Masing-masing bagian memiliki klasifikasi sendiri-sendiri. Postur dasar OWAS disusun dengan kode yang terdiri empat digit, dimana disusun secara berurutan mulai dari punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat ketika melakukan penanganan material secara manual. Berikut ini adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi (Karhu 1981) :

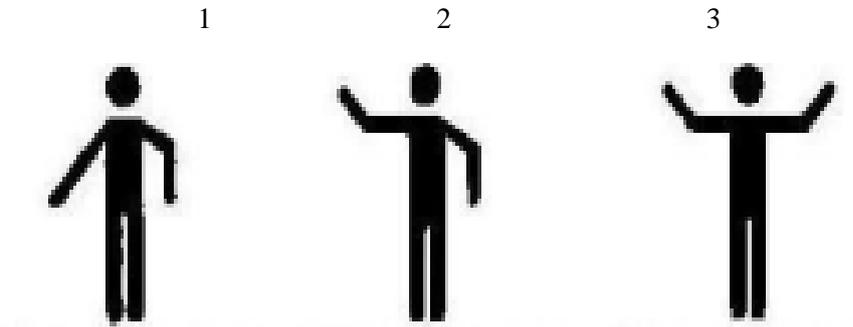


Gambar 2.2. Klasifikasi Sikap Punggung

Sikap Punggung :

1. Lurus
2. Membungkuk

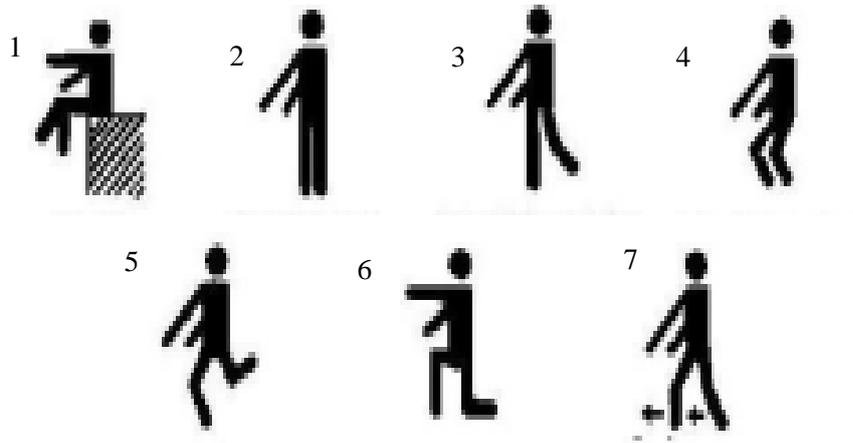
3. Memutar atau miring kesamping
4. Membungkuk dan memutar atau membungkuk kedepan dan menyamping



Gambar 2.3. Klasifikasi Sikap Lengan

Sikap Lengan :

1. Kedua lengan berada dibawah bahu
2. Satu lengan berada pada atau diatas bahu
3. Kedua lengan pada atau diatas bahu



Gambar 2.4. Klasifikasi Sikap Kaki

Sikap Kaki :

1. Duduk
2. Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus
3. Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus
4. Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditebuk
5. Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditebuk
6. Berlutut pada satu atau kedua lutut
7. Berjalan

Berat Beban :

1. Berat beban adalah kurang dari 10 Kg ( $W < 10 \text{ Kg}$ )
2. Berat beban adalah 10 Kg – 20 Kg ( $10 \text{ Kg} < W \leq 20 \text{ Kg}$ )
3. Berat beban adalah lebih besar dari 20 Kg ( $W > 20 \text{ Kg}$ )

Hasil dari analisa postur kerja OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja.

KATEGORI 1 : Pada sikap ini tidak ada masalah pada sistem muskuloskeletal. Tidak perlu ada perbaikan.

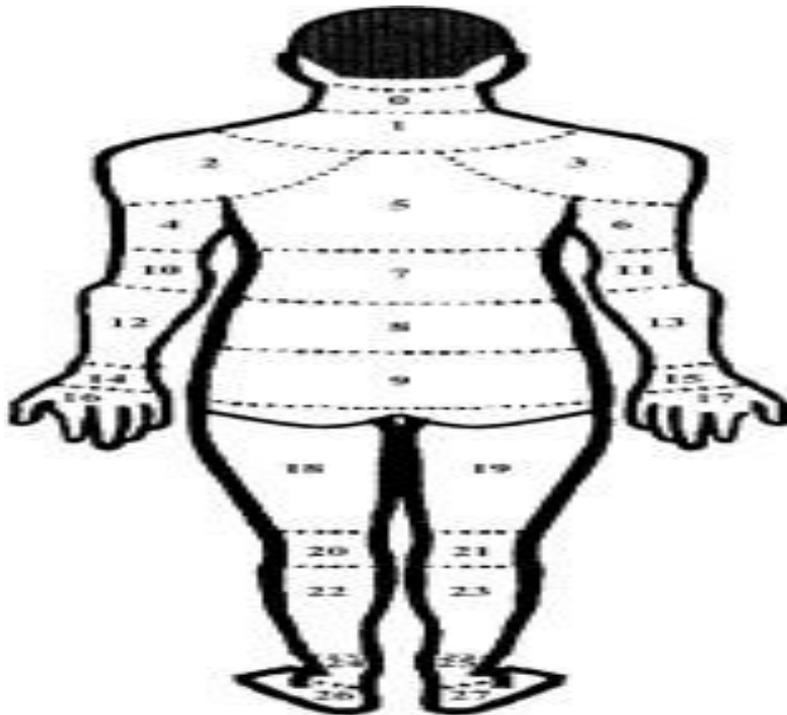
KATEGORI 2 : Pada sikap ini berbahaya pada sistem musculoskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan. Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

KATEGORI 3 : Pada sikap ini berbahaya pada sistem musculoskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan. Perlu perbaikan segera mungkin.

KATEGORI 4 : Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal ,postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas. Perlu perbaikan secara langsung atau saat ini juga (Putra & Sriyanto, 2018).

#### 2.4. *NordicBodyMap* (NBM)

*NordicBodyMap* (NBM) merupakan suatu metode pengukuran dalam mengidentifikasi keluhan –keluhan otot skeletal yang menggunakan *work sheet* atau lembar kerja yang berupa peta tubuh atau *body maps* yang mudah dipahami, sederhana, dan memerlukan waktu yang singkat dalam penerapannya (Kusmidari,2014:68), serta dapat membantu dalam pengukuran RULA. Berikut adalah gambar *bodymaps* pada kuesioner NBM yang terdiri atas 28 titik otot bagian tubuh yang ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar  
*Maps*

2.5.*Body*

Sumber:Wignjosoebroto,(1995)

Menurut Tarwaka (2010:93) pengambilan data dalam metode ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan lembar kuesioner maupun melakukan wawancara. Isi kuesioner berisi *body maps* yang menunjukkan bagian-bagian rasa sakit otot pada tubuh. Kuesioner NBM dikategorikan ke dalam 4 skala *likert*, yaitu 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangatsakit). Total skor dijadikan acuan dalam penentuan kategori tingkat risiko yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2.1.kategori tingkat resiko

<b>Score</b>	<b>Tingkat Risiko</b>	<b>Keterangan</b>
1	Rendah	Belum memerlukan perbaikan
2	Sedang	memerlukan perbaikan dikemudian hari
3	Tinggi	Memerlukan sebuah tindakan atau usaha segera
4	Sangat Tinggi	Memerlukan sebuah Tindakan atau usaha menyeluruh secepat mungkin

## 2.5. Ergonomi

Terdapat beberapa pengertian ergonomi,diantaranya : ergonomi merupakan suatu cabang ilmuyang sistematis untuk memanfaatkan informasi informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 2005). Atau menurut Nurmianto (1998) ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan.Dari beberapa pengertian tersebut kita bisa tarik kesimpulan bahwa fokus ergonomi adalah *Human Centered Design*.

Perbaikan suatu sistem kerja harus memperhatikan keterbatasan, kemampuan dan kelemahan dari setiap individu.Apabila diterapkan pada dunia kerja berarti perbaikan suatu sistem kerja harus memperhatikan pekerja sebagai bagian utama dari sistem kerja tersebut. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan

sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi. Dari tujuan penerapan ergonomi yang pertama, maka suatu perusahaan perlu memperhatikan beban kerja pekerja, memperhatikan fasilitas kerja yang mendukung pekerja dalam menjalankan aktivitas kerja, memperhatikan lingkungan kerja sehingga mencapai sistem kerja yang terbaik. (Pramestari, 2017)

## 2.6. Beban kerja

Secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, meliputi:

### 1. Tugas (*task*)

Tugas bersifat fisik seperti, stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, cara angkut, beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi : tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerja dan sebagainya.

### 2. Organisasi Kerja

Organisasi kerja meliputi: lamanya waktu kerja, waktu istirahat, *shift* kerja.

### 3. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja ini dapat memberikan beban tambahan yang meliputi: lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis. Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai *stressor*, meliputi:

1. Faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan, dan sebagainya).

2. Faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan sebagainya). Menurut Suma'mur (1989) untuk mencegah timbulnya kecelakaan kerja disarankan agar beban yang diangkat dan selanjutnya diangkut menurut keadaan mereka yang melakukan pekerjaan. Tenaga kerja laki-laki dewasa dapat mengangkat beban kerja 40 kg dengan frekuensi sesekali dan 15-18 kg dengan frekuensi yang terus menerus. Sedangkan tenaga kerja perempuan dapat mengangkat beban kerja 15 kg dengan frekuensi sesekali dan 10 kg dengan frekuensi yang terus menerus. (Arifah, 2018)

## 2.7. Postur Kerja

Postur atau sikap kerja merupakan suatu tindakan yang diambil pekerja dalam melakukan pekerjaan (Nurmianto, 2004). Terdapat 3 klasifikasi sikap dalam bekerja, yaitu :

### 1. Sikap Kerja Duduk

Menjalankan pekerjaan dengan sikap kerja duduk menimbulkan masalah muskuloskeletal terutama masalah punggung karena terdapat tekanan pada tulang belakang. Menurut Nurmianto (2004), keuntungan bekerja dengan sikap kerja duduk adalah mengurangi beban statis pada kaki dan berkurangnya pemakaian energi.

### 2. Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan sikap siaga baik sikap fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti namun berbagai masalah bekerja dengan sikap kerja berdiri dapat menyebabkan kelelahan, nyeri dan terjadi fraktur pada otot tulang belakang.

### 3. Sikap Kerja Duduk Berdiri

Sikap kerja duduk berdiri merupakan kombinasi kedua sikap kerja untuk mengurangi kelelahan otot karena sikap dalam satu posisi kerja. Posisi duduk berdiri merupakan posisi yang lebih baik dibandingkan posisi duduk atau posisi berdiri saja. Penerapan sikap kerja duduk berdiri memberikan keuntungan di sektor industri dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30 % lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri saja secara terus menerus. Postur kerja seorang pekerja melibatkan beberapa gaya otot, sehingga penerapan postur kerja yang tidak baik akan mengakibatkan gangguan kesehatan pada otot yang pada jangka pendek mengakibatkan kelelahan fisik namun pada jangka panjang akan mengakibatkan kerusakan otot, sendi, ligamen dan tendon.

## 2.8. *Manual Material Handling* (MMH)

*Manual Material Handling* berhubungan dengan pemindahan beban kerja dimana pekerja menggunakan gaya otot untuk mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa dan menggenggam objek. Pengertian pemindahan beban secara manual, menurut *American Material Handling Society* (AHMS) bahwa material handling dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) dan pengawasan. Pemindahan objek secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam industri salah satunya adalah timbulnya nyeri punggung (*back injury*). Beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan untuk mengurangi timbulnya nyeri punggung (Nurmianto, 1996) antara lain:

1. Beban yang harus diangkat sesuai Perbandingan antara berat beban dan pekerja
3. Jarak horisontal dari beban terhadap pekerja

4. Ukuran beban yang akan diangkat lebih jauh dari tubuh, dan bisa mengganggu jarak pandangnya. Penanganan material secara manual memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut:

1. Fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.
2. Untuk beban ringan akan lebih murah bila dibandingkan dengan menggunakan mesin. Kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) melibatkan koordinasi sistem kendali tubuh seperti tangan, kaki, otak, otot dan tulang belakang. Bila koordinasi tubuh tidak terjalin dengan baik akan menimbulkan resiko kecelakaan kerja. Faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja MMH dibagi menjadi dua faktor yaitu:

1. Faktor Fisik (*Physical Factor*) Faktor ini terdiri dari suhu, kebisingan, bahan kimia, radiasi, gangguan penglihatan, postur kerja, gangguan sendi (gerakan dan perpindahan berulang), getaran mesin dan alat, permukaan lantai.
2. Faktor Psikososial (*Psychosocial Factor*) Faktor ini terdiri dari karakteristik waktu kerja seperti shift kerja, peraturan kerja, gaji yang tidak adil, rangkap kerja, stress kerja, konsekuensi kesalahan kerja, istirahat yang pendek dan terganggu saat kerja

## 2.9. Keselamatan kesehatan kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. (Ridley, 2004). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. (Armanda, 2006).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan di lingkungan kerja. (Ramli, 2010). Undang-Undang Kesehatan No. 23 Tahun 1992 Bagian 6 Tentang Kesehatan Kerja, pada Pasal 23 berisi:

- 1) Kesehatan kerja diselenggarakan untuk mewujudkan produktivitas kerja yang optimal.
- 2) Kesehatan kerja meliputi perlindungan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, dan syarat kesehatan kerja.
- 3) Setiap tempat kerja wajib menyelenggarakan kesehatan kerja.

Kecelakaan adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga oleh karena latar belakang peristiwa itu tidak terdapat adanya unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan. Oleh karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai pada yang paling berat. (Endroyo, 2009)

## 2.10. *Computer Aided Three Dimensional Interactive Applications (CATIA)*

*CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Applications)*

merupakan salah satu sistem CAD/CAM/CAE yang digunakan dalam bidang industri pembangunan mesin, angkatan laut, robotika, otomotif, mesin dan peralatan pertanian, rumah tangga, dan lainnya yang sudah ada sejak tahun 1999. CATIA memberikan bermacam-macam solusi terintegrasi dalam mengatasi permasalahan desain dan manufaktur. Fungsi dasarnya adalah dapat merancang suatu produk, mensimulasikan suatu proses dan analisis suatu produk dan manusia (Ghionea, 2009:8). Analisis RULA pada CATIA dapat dibedakan menjadi 4 warna yang ditunjukkan pada Tabel 1 yaitu:

Tabel 2.2. Tabel score

<i>Final Score</i>	<i>Deskripsi</i>
1 dan 2	Postur diterima
3 dan 4	Penyidikan/investigasi lebih lanjut Mungkin diperlukan
5 dan 6	Penyidikan/investigasi dan perubahan Dibutuhkan segera
7	Penyidikan/investigasi dan perubahan Dibutuhkan segera mungkin

Sumber: Abdullah et al., (2017)

### 2.11. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

*Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau keluhan muskuloskeletal adalah serangkaian sakit pada otot, tendon, dan saraf. Aktivitas dengan tingkat pengulangan tinggi dapat menyebabkan kelelahan pada otot, merusak jaringan hingga kesakitan dan ketidaknyamanan (OHSCO, 2007).

Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama juga akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Tarwaka, 2010):

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. Berikut ini adalah jenis MSDs yang dapat diakibatkan oleh postur yang janggal atau tidak alami, yaitu:

- a. Low back pain, yaitu rasa sakit akut dan kronis dari tulang belakang pada daerah lumbosacral (tulang punggung bagian bawah), pantat, dan kaki bagian atas. Biasanya terjadi pada pekerja yang suka mengangkat
- b. Carpal Tunnel Syndrome, adalah kondisi yang mempengaruhi tangan dan jari hingga mengalami sensasi rasa kesemutan, mati rasa, atau nyeri. Bagian yang paling sering terpengaruh adalah jempol, jari tengah, dan telunjuk. Biasanya terjadi pada typist / juru ketik
- c. Bursitis, adalah penekanan kecil berulang dan berlebihan yang menyebabkan bursa membengkak dan teriritasi. Bursa adalah suatu kantung berisi cairan di dekat sendi. Ketika bursa ini menjadi iritasi atau meradang, hal itu menyebabkan rasa sakit pada bagian-bagian tubuh yang bersendi. Bagian tubuh tempat terjadinya bursitis ini adalah bahu, siku, pergelangan tangan, pinggul, lutut, atau pergelangan kaki
- d. Epicondylitis, yaitu gangguan pada siku yang dapat diderita oleh masyarakat pada usia produktif. Biasanya terjadi pada pekerja yang banyak melakukan gerakan berulang pada lengan bawah dan pergelangan tangan asanya
- e. Sprain dan strains, terjadi saat ligamen atau otot terlalu tertekan karena adanya postur yang memberi beban terhadap tubuh
- f. Tendinitis, yaitu peradangan pada tendon yang biasanya terjadi pada tangan dan pergelangan tangan karena pekerjaan menggunakan postur yang tidak biasa secara terus menerus
- g. Tenosynovitis, yaitu pembengkakan pada pergelangan tangan akibat aktivitas yang berlebihan pada tendon yang disebabkan oleh beban dan pergerakan yang berulang.

## BAB 3 METODOLOGI

### 3.1. Tempat dan waktu

#### 3.1.1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Proses penelitian ini juga berpindah-pindah tempat sebanyak 4 produsen untuk mendapatkan 20 batu bata.

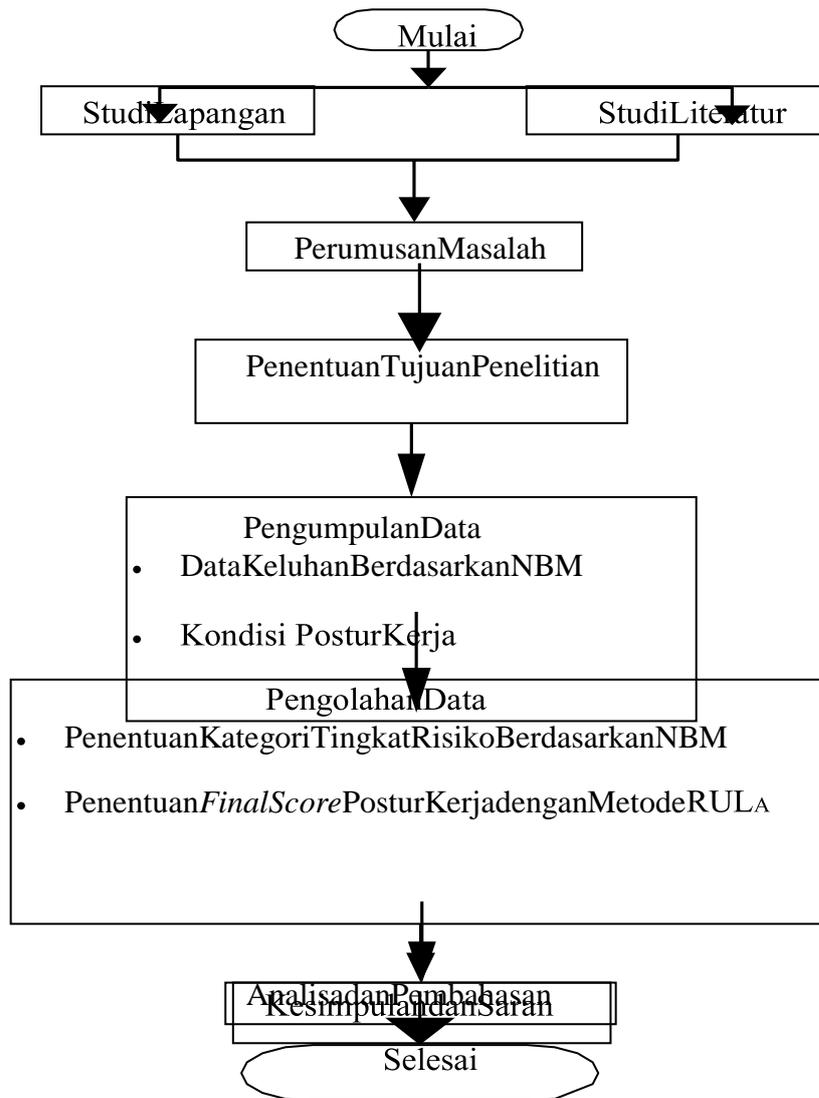
#### 3.1.2. Waktu penelitian

Waktu penelitian ini dimulai pada bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2022, penelitian dilakukan selama 5 bulan.

Table 3.1.jadwal penelitian

Kegiatan	Bulan																			
	Januari				Februari				Maret				April				Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Survei Alat Dan Bahan	■	■	■																	
Pembelian Alat Dan Bahan			■	■																
Proses Pembutan					■	■	■	■												
Pengujian Dan Pengambilan Data							■	■	■	■	■									
Analisa Data										■	■	■	■	■						
Penyusunan Laporan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Ujian Skripsi																			■	■

3.2. Diagram alir



Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian

### 3.3. Prosedur penelitian

#### 3.3.1. Prosedur *Nordic Body Maps*(NBM)

Untuk mencapai tujuan pertama pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Nordic Body Maps*(NBM) untuk mengetahui bagian tubuh pengrajin yang mengalami pembebanan, adapun prosedur penelitian untuk mencapai tujuan penelitian ini ialah :

1. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka mengenai ergonomi dan antropometri sebagai acuan pengukuran dan analisis pada pengrajin batu bata yang kemudian data dikumpulkan dan menjadi literatur yang akan digunakan pada penelitian ini.
2. Selanjutnya melakukan survey lokasi pada Daerah Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang untuk menandai tempat pengrajin batu bata dan menentukan banyaknya sample 20 pengrajin batu bata yang akan digunakan sebagai objek analisis
3. Kemudian pengumpulan data awal untuk mengevaluasi resiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) Dalam proses pengumpulan data awal pada penelitian ini mempersiapkan quisoner *Nordic Body Map* (NBM) yang akan digunakan sebagai data awal untuk menganalisis potensi resiko MSDs.

Table 3.2. Quisoner NBM.

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor responden				Total skor otot
		1	2	3	4	
0	Sakit/kaku pada leher atas	-	-	-	-	-
1	Sakit pada leher bawah	-	-	-	-	-
2	Sakit pada bahu kiri	-	-	-	-	-
3	Sakit pada bahu kanan	-	-	-	-	-
4	Sakit pada lengan atas kiri	-	-	-	-	-
5	Sakit pada punggung	-	-	-	-	-
6	Sakit pada lengan atas kanan	-	-	-	-	-
7	Sakit pada pinggang	-	-	-	-	-
8	Sakit pada bawah pinggang	-	-	-	-	-
9	Sakit pada pantat	-	-	-	-	-
10	Sakit pada siku kiri	-	-	-	-	-
11	Sakit pada siku kanan	-	-	-	-	-

12	Sakit lengan bawah kiri	-	-	-	-	-
13	Sakit lengan bawah kanan	-	-	-	-	-
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	-	-	-	-
15	Sakit pada pergelangan 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 lututkiri	-	-	-	-	-
21	Sakit pada lutut 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	-	-	-	-	-

4. Setelah sheet quisoner selesai, peneliti melakukan tanya jawab langsung kepada pengrajin sesuai dengan quisoner yang sudah dipersiapkan, hasil dari quisoner dicatat langsung pada sheet.
5. Hasil quisoner akan dirata-ratakan untuk mengambil kesimpulan pada penelitian awal

### 3.3.2. Prosedur RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

Untuk mencapai tujuan kedua pada penelitian ini dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk mengetahui bagian tubuh yang berpotensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), adapun prosedur penelitian untuk mencapai tujuan kedua penelitian ini ialah :

1. peneliti memerhatikan pengrajin melakukan aktifitas produksi batu bata, sembari mengambil foto postur pengrajin batu bata.
2. Foto aktifitas produksi batu bata yang dikumpulkan akan di lakukan mapping, untuk mengetahui angle atau sudut tubuh pengrajin batu bata.
3. Data yang sudah terkumpul akan dilakukan analisis menggunakan software untuk mengetahui bagian tubuh yang berpotensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.7. Prosedur penelitian

#### 4.7.1. Prosedur *Nordic Body Maps*(NBM)

Untuk mencapai tujuan pertama pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Nordic Body Maps*(NBM) untuk mengetahui bagian tubuh pengrajin yang mengalami pembebanan, adapun prosedur penelitian untuk mencapai tujuan penelitian ini ialah :

1. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka mengenai ergonomi dan antropometri sebagai acuan pengukuran dan analisis pada pengrajin batu bata yang kemudian data dikumpulkan dan menjadi literatur yang akan digunakan pada penelitian ini.
2. Selanjutnya melakukan survey lokasi pada Daerah Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang untuk menandai tempat pengrajin batu bata dan menentukan banyaknya sample 20 pengrajin batu bata yang akan digunakan sebagai objek analisis



Gambar 4.1. Melakukan survey lokasi

3. Kemudian pengumpulan data awal untuk mengevaluasi resiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) Dalam proses pengumpulan data awal pada penelitian ini mempersiapkan quisoner *Nordic Body Map* (NBM) yang akan digunakan sebagai data awal untuk menganalisis potensi resiko MSDs.

Table 4.1. Quisoner NBM.

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor responden				Total skor otot
		1	2	3	4	
0	Sakit/kaku pada leher atas	-	-	V	-	3
1	Sakit pada leher bawah	-	-	V	-	3
2	Sakit pada bahu kiri	-	-	V	-	3
3	Sakit pada bahu kanan	-	-	V	-	3
4	Sakit pada lengan atas kiri	-	-	V	-	3
5	Sakit pada punggung	-	-	V	-	3
6	Sakit pada lengan atas kanan	-	-	V	-	3
7	Sakit pada pinggang	-	-	V	-	3
8	Sakit pada bawah pinggang	-	-	V	-	3
9	Sakit pada pantat	-	V	-	-	3
10	Sakit pada siku kiri	-	-	V	-	3
11	Sakit pada siku kanan	-	-	V	-	3
12	Sakit lengan bawah kiri	-	-	V	-	3
13	Sakit lengan bawah kanan	-	-	V	-	3
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	-	V	-	3
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	-	V	-	3
16	Sakit pada tangan kiri	-	-	V	-	3
17	Sakit pada tangan kanan	-	-	V	-	3
18	Sakit pada paha kiri	-	-	V	-	3
19	Sakit pada paha kanan	-	-	V	-	3
20	Sakit pada lututkiri	-	-	V	-	3
21	Sakit pada lutut kanan	-	-	V	-	3
22	Sakit pada betis kiri	-	-	V	-	3
23	Sakit pada betis kanan	-	-	V	-	3
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	-	-	V	-	3
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	-	-	V	-	3
26	Sakit pada kaki kiri	-	V	-	-	3
27	Sakit pada kaki kanan	-	V	-	-	3

4. Setelah sheet quisoner selesai, peneliti melakukan tanya jawab langsung kepada pengrajin sesuai dengan quisoner yang sudah dipersiapkan, hasil dari quisoner dicatat langsung pada sheet.



Gambar 4.2. Tanya jawab bersama pengrajin

5. Hasil quisoner akan dirata-ratakan untuk mengambil kesimpulan pada penelitian awal

#### 4.7.2. Prosedur RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

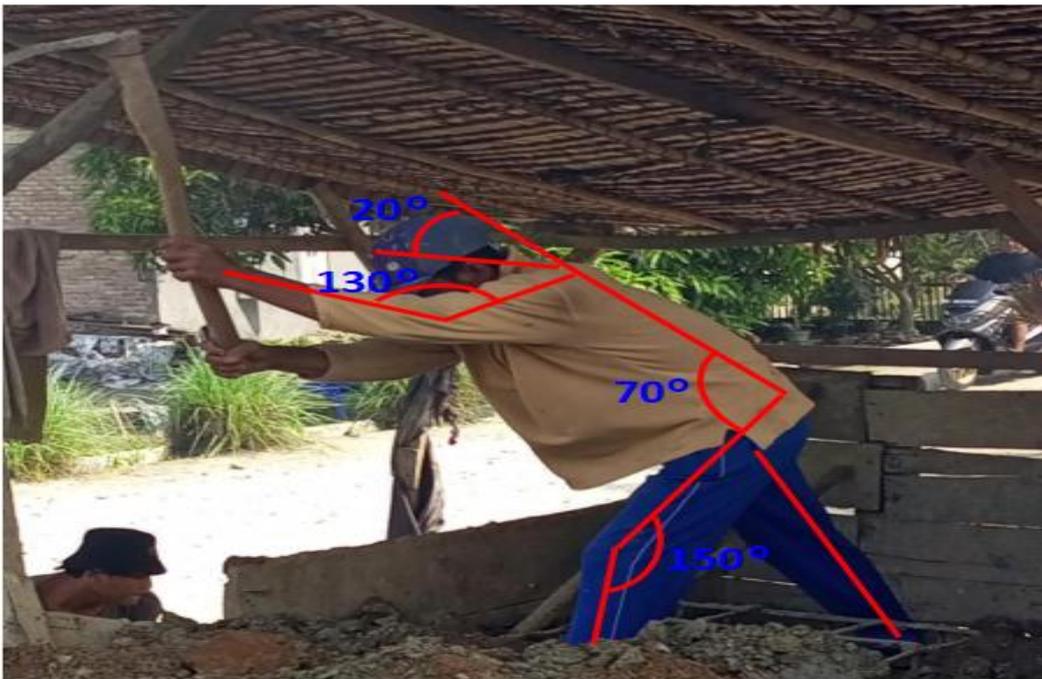
Untuk mencapai tujuan kedua pada penelitian ini dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk mengetahui bagian tubuh yang berpotensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), adapun prosedur penelitian untuk mencapai tujuan kedua penelitian ini ialah :

1. peneliti memerhatikan pengrajin melakukan aktifitas produksi batu bata, sembari mengambil foto postur pengrajin batu bata.



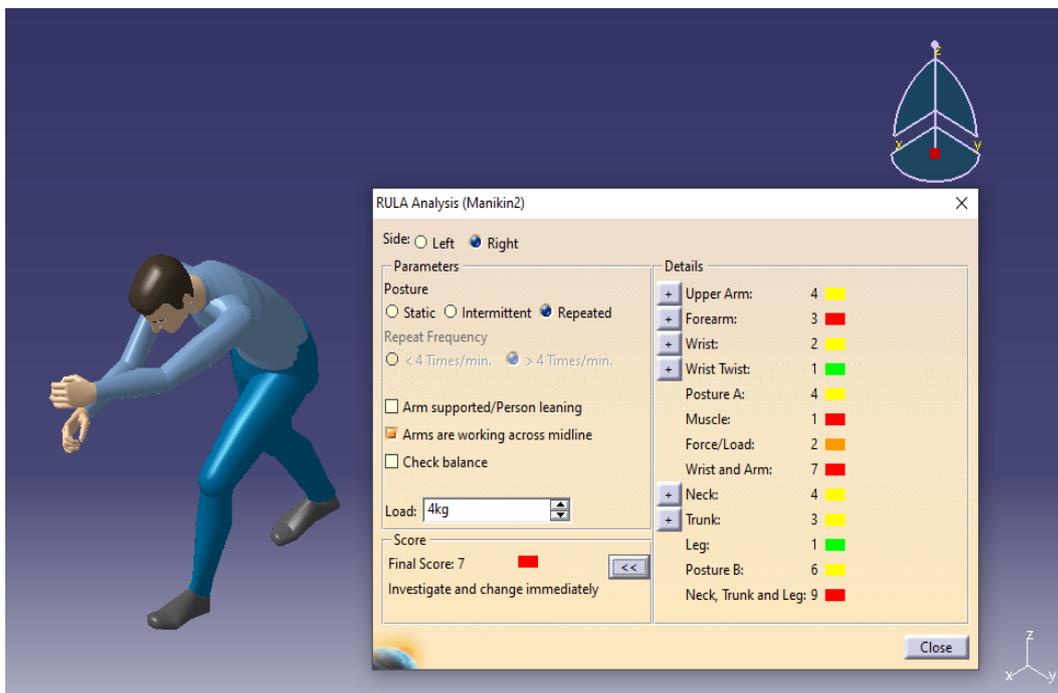
Gambar 4.3. Postur kerja pengrajin

6. Foto aktifitas produksi batu bata yang dikumpulkan akan di lakukan mapping, untuk mengetahui angle atau sudut tubuh pengrajin batu bata.



Gambar 4.4. Mapping postur kerja

7. Data yang sudah terkumpul akan dilakukan analisis menggunakan software untuk mengetahui bagian tubuh yang berpotensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

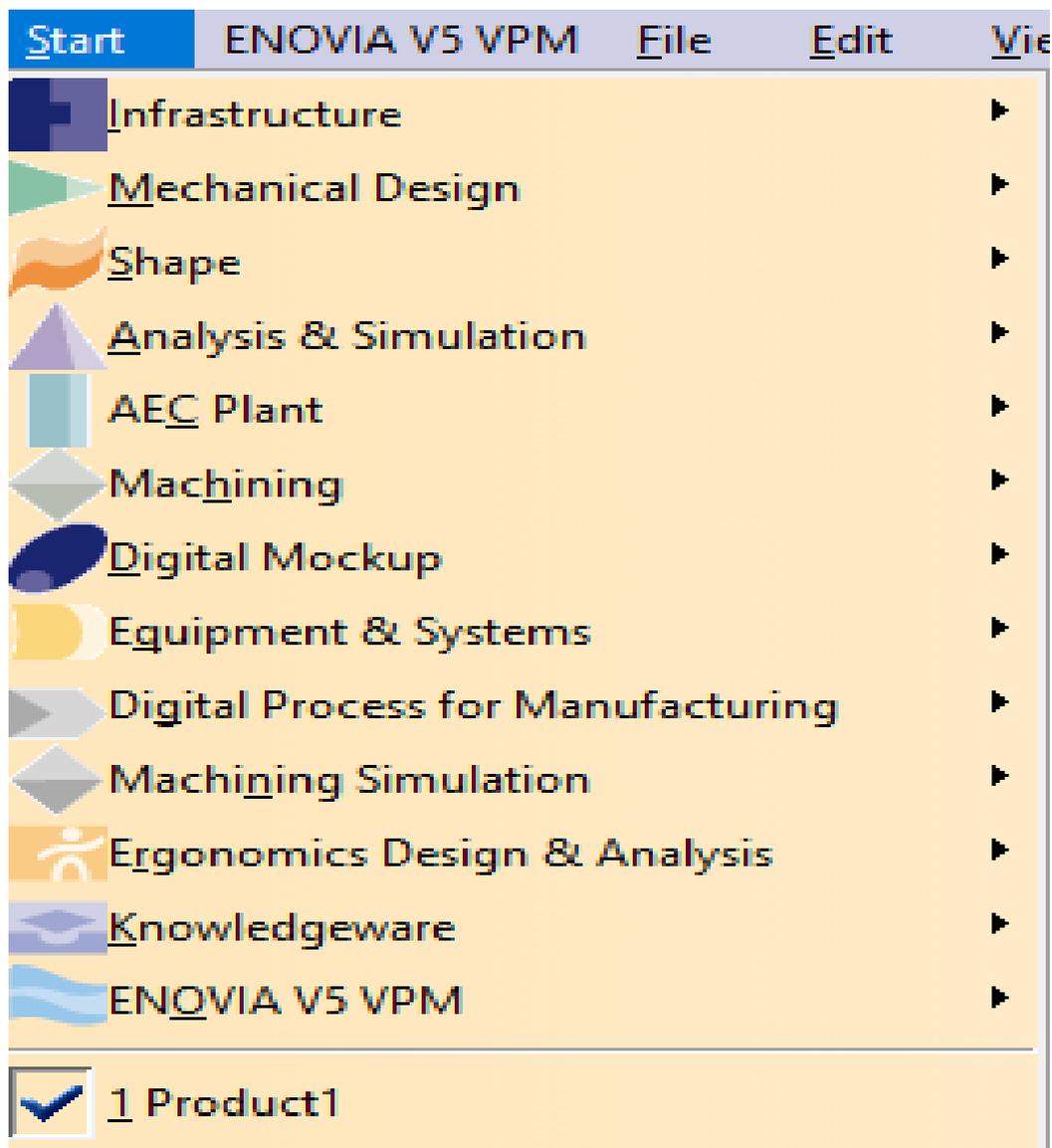


Gambar 4.5. Analisis RULA

#### 4.8. Penggunaan Software

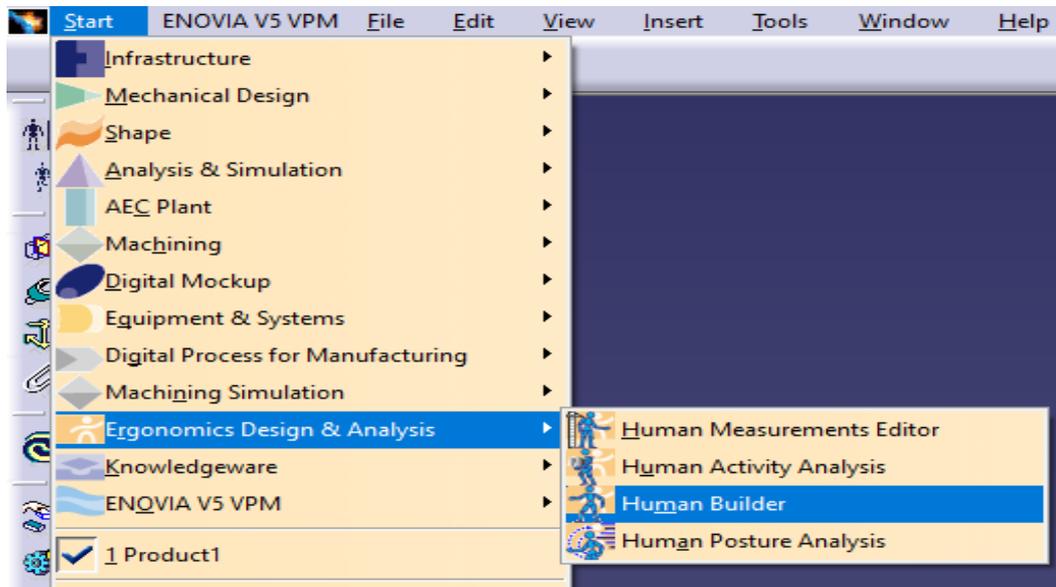
Dalam melakukan analisis pada penelitian dibantu dengan menggunakan software analisis posture kerja, hal ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi pada saat analisis, disisi lain penggunaan software juga digunakan untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami pembebanan tertinggi.

- Awal pada proses analisis membuka aplikasi, klik menu pada software dengan mengeklik start, lalu muncul beberapa menu yang pada software.



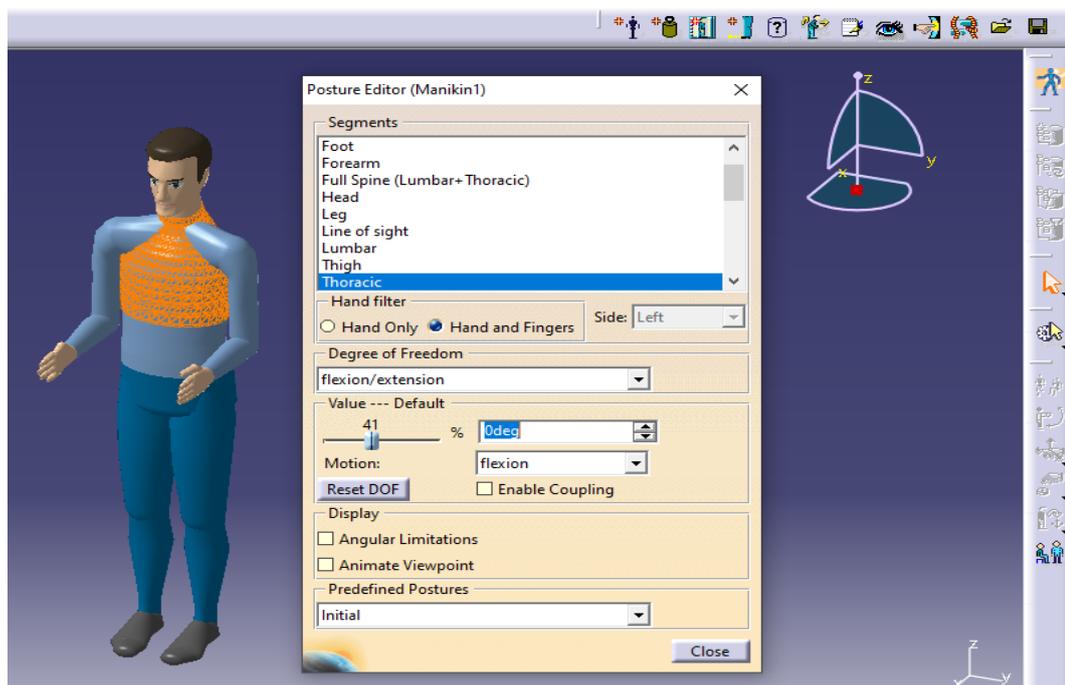
Gambar 4.6. Menu pada aplikasi

- Lalu pilih menu ergonomics design & analysis, maka pada aplikasi akan muncul menu awal seperti tertera pada gambar. Pilih human builder pada aplikasi untuk dapat melakukan setting posture kerja pengrajin batu bata.



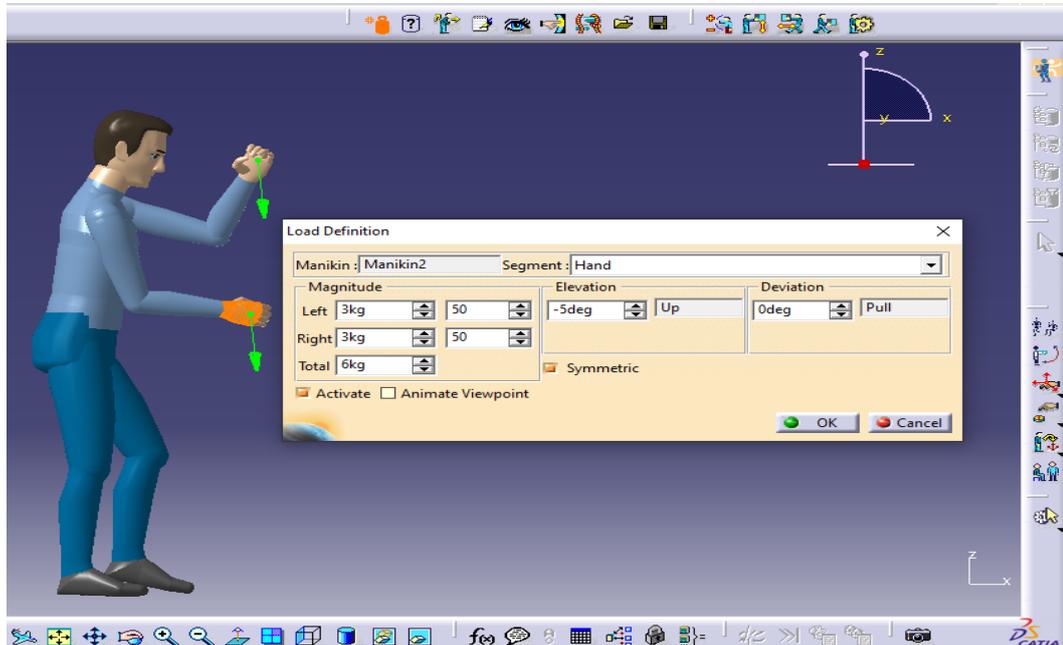
Gambar 4.7. Pemilihan menu Human Builder

- Kemudian pada aplikasi akan muncul posture tubuh manusi, klik edit posture yang berada pada menu sebelah kanan. Pada proses ini kita akan memasukkan nilai sudut (angle) pada setiap pekerjaan untuk membuat manakin yang sesuai dengan posture kerja pengrajin batu bata dari setiap proses pembuatan batu bata.



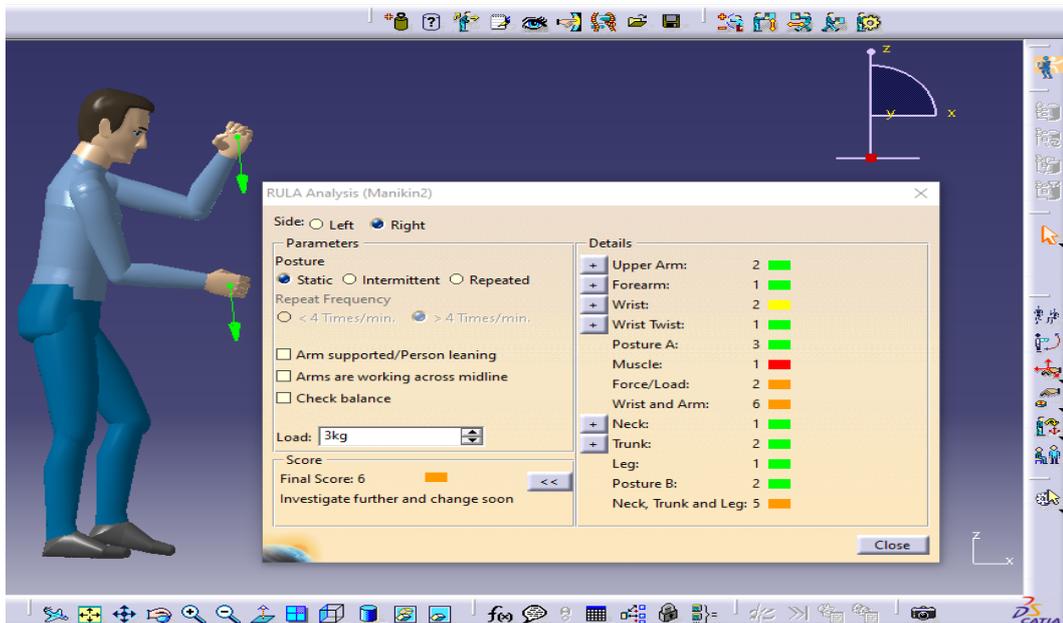
Gambar 4.8. Menu postur editor

- Setelah setting posture kerja pengrajin batu bata sudah sesuai, selanjutnya tekan close. Lalu masuk pada menu human posture analysis pilih menu load, pada proses ini manikin akan diatur arah pembebanan, besar pembebanan pada bagian tubuh.



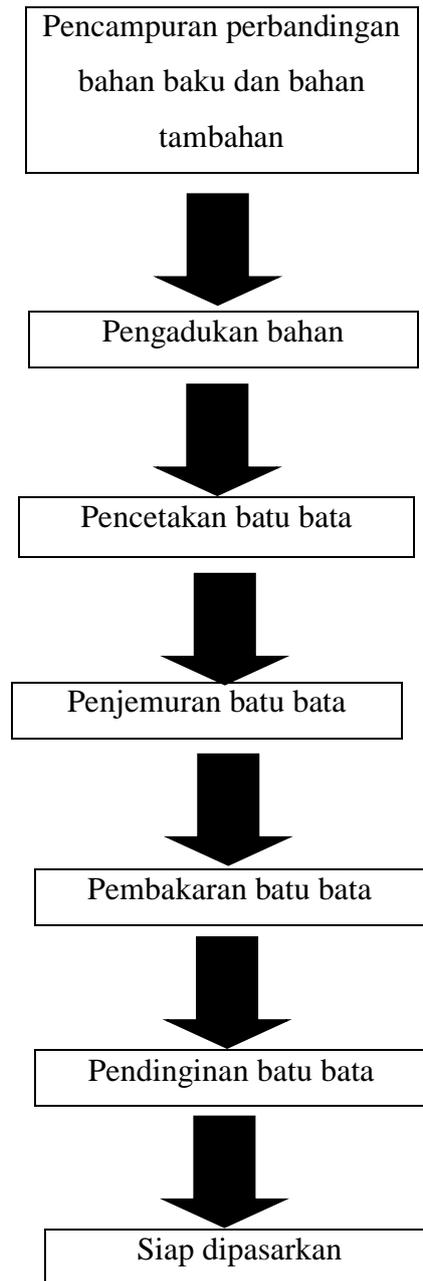
Gambar 4.9. Menu load beban dan arah pembebanan

- Pada proses akhir manakin akan di analisis dengan memilih menu rula lalu klik manikin, maka secara otomatis pada aplikasi akan muncul hasil score pembebanan pada tiap tiap bagian tubuh.



Gambar 4.10. Hasil score analisis

4.9. *Flow Line Production*



Gambar 4.11. Alur produksi batu-bata

#### 4.10. Analisis Produksi

- Langkah I ( mencampurkan perbandingan bahan baku dan bahan tambahan )

Awal proses produksi batu bata pekerja akan mengangkut bahan baku dan bahan tambahan mendekati mesin pengadukan sambil memperhitungkan jumlah bahan baku utama dan bahan baku tambahan, pengrajin hanya memberhitungkan campuran bahan baku dengan jumlah perbandingan tanah dengan alat bantu angkat pekerja menyebutnya angkong.



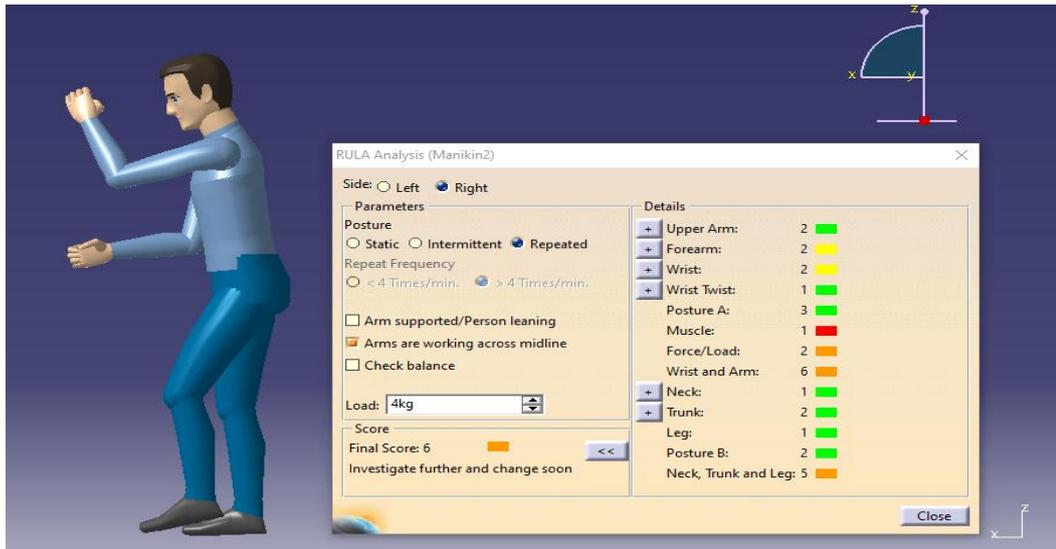
Gambar 4.12. Mengangkat cangkul

Gambar diatas menunjukkan Proses mencangkul, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $75^\circ$ , tulang punggung dan leher  $25^\circ$ , pinggul dan paha  $140^\circ$ .



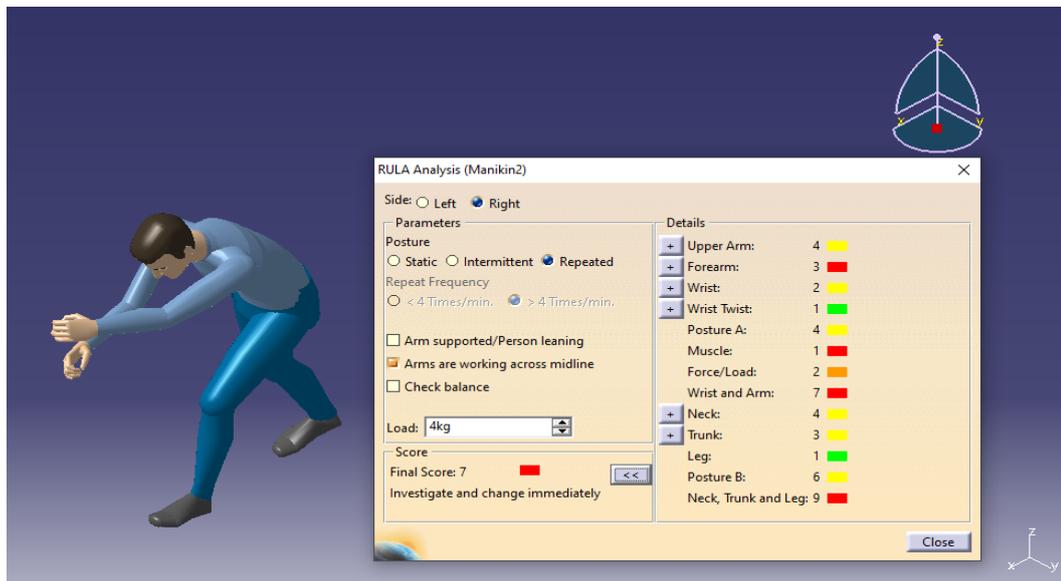
Gambar 4.13. Mengangkat angkong

gambar diatas menunjukkan Proses mengangkat angkong, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $40^\circ$ , tulang punggung dan leher  $14^\circ$ , paha dan kaki  $170^\circ$ .



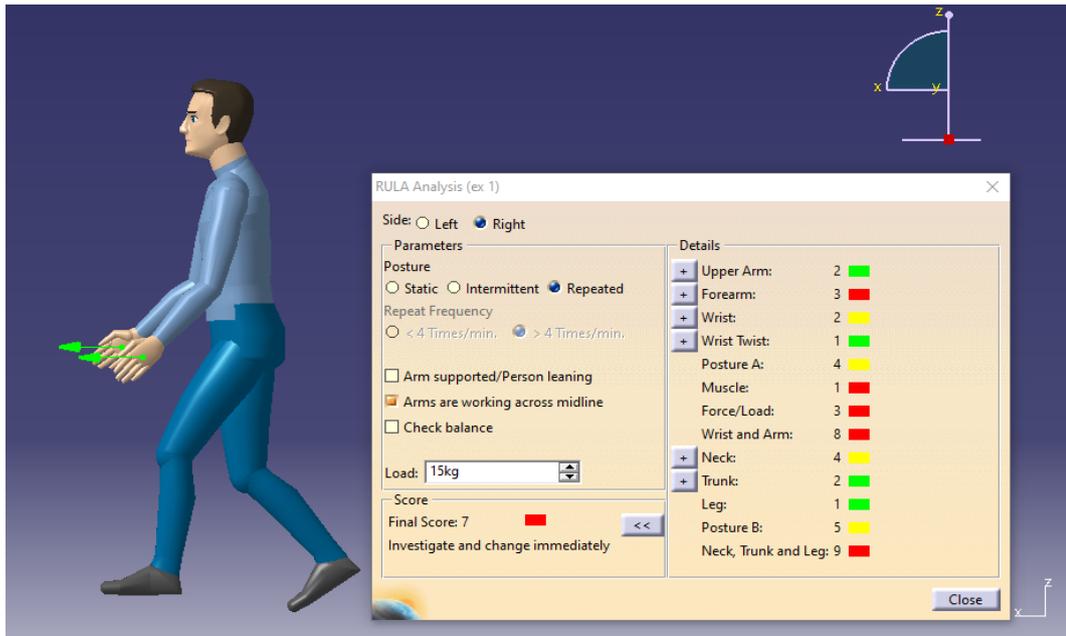
Gambar 4.14. Analisis Mengangkat cangkul

Setelah dilakukan analisis menggunakan software pada gambar diatas didapat score mencangkul pada posisi berdiri score 6 dengan pembebanan pada manakin 4 kg, dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 2 kg dan kiri 2 kg dengan berulang-ulang.



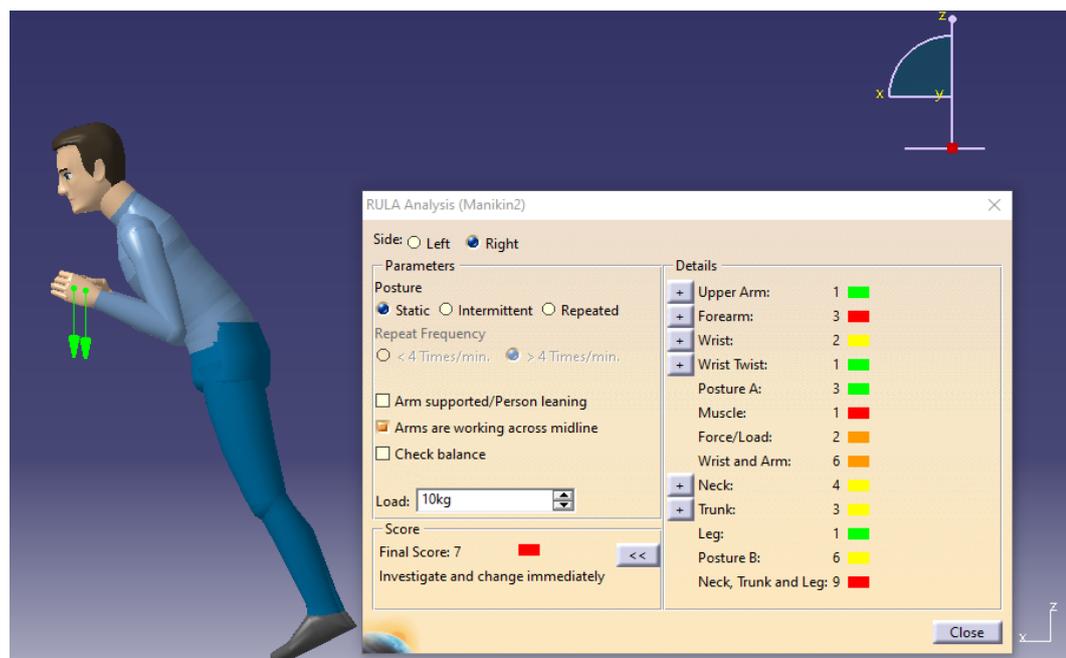
Gambar 4.15. Analisis mengayun cangkul

dilakukan analisis menggunakan software pada gambar diatas didapat score mengayun cangkul pada posisi membungkuk mendapatkan score 7 dengan pembebanan pada manakin 4 kg, dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 2 kg dan kiri 2 kg.



Gambar 4.16. Analisis mendorong angkong

Lalu pada proses mendorong bahan baku menggunakan angkong dengan posisi berdiri mendapatkan score 7 dengan analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 5 kg dan kiri 5 kg.



Gambar 4.17. Analisis mengangkat angkong

pengangkatan angkong dengan posisi menjijit mendapatkan score 7 dengan pembebanan 10 kg dengan analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 5 kg dan kiri 5 kg.

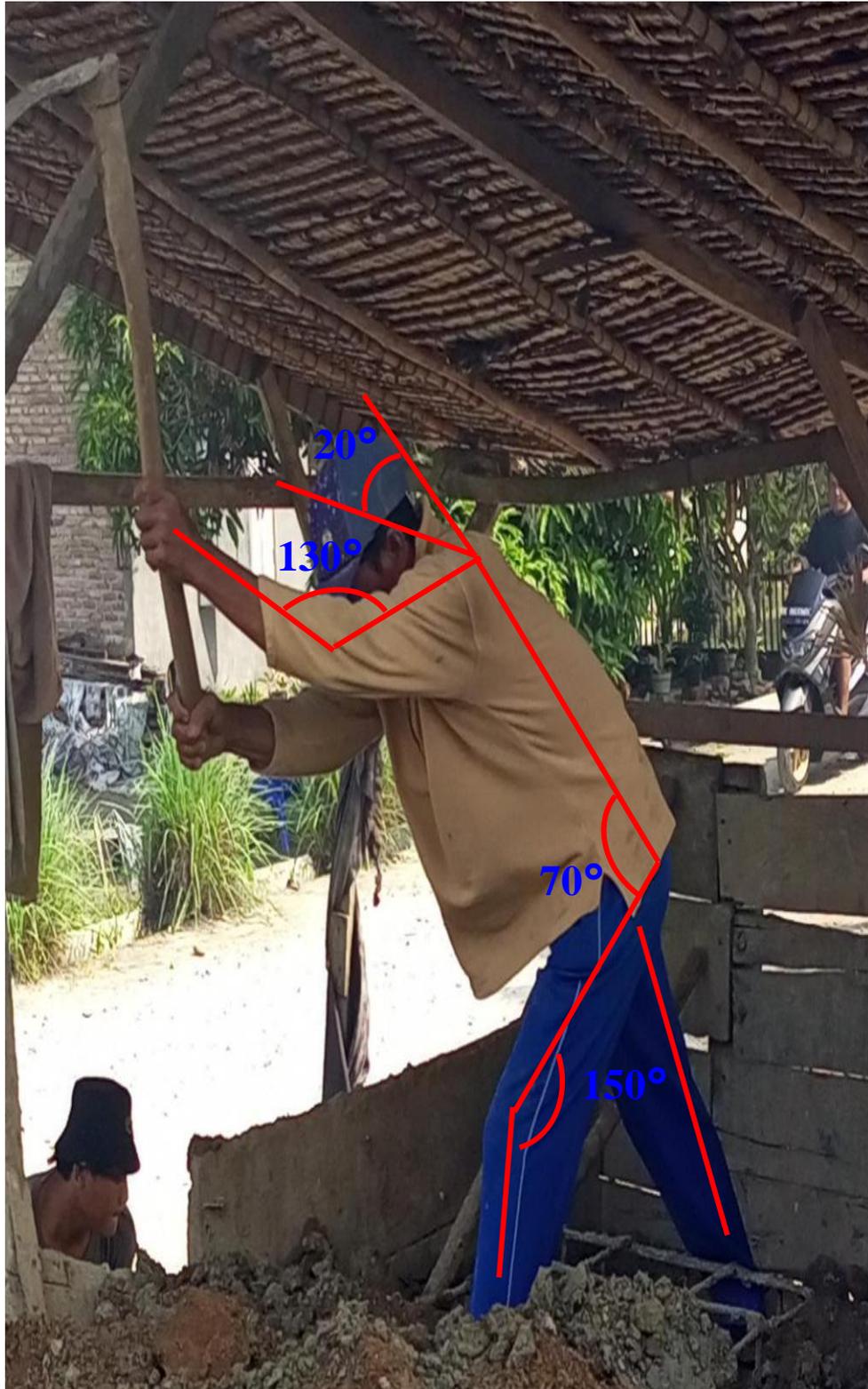
- Langkah II (menarik tanah ke mesin pengaduk)

Setelah perbandingan bahan utama dan bahan tambahan cukup dan dekat mesin pengaduk, selanjutnya pekerja akan menarik tanah tersebut masuk ke dalam mesin pengaduk, pada proses ini ada penambahan air yang bertujuan agar bahan baku dan bahan utama dapat tercampur merata.



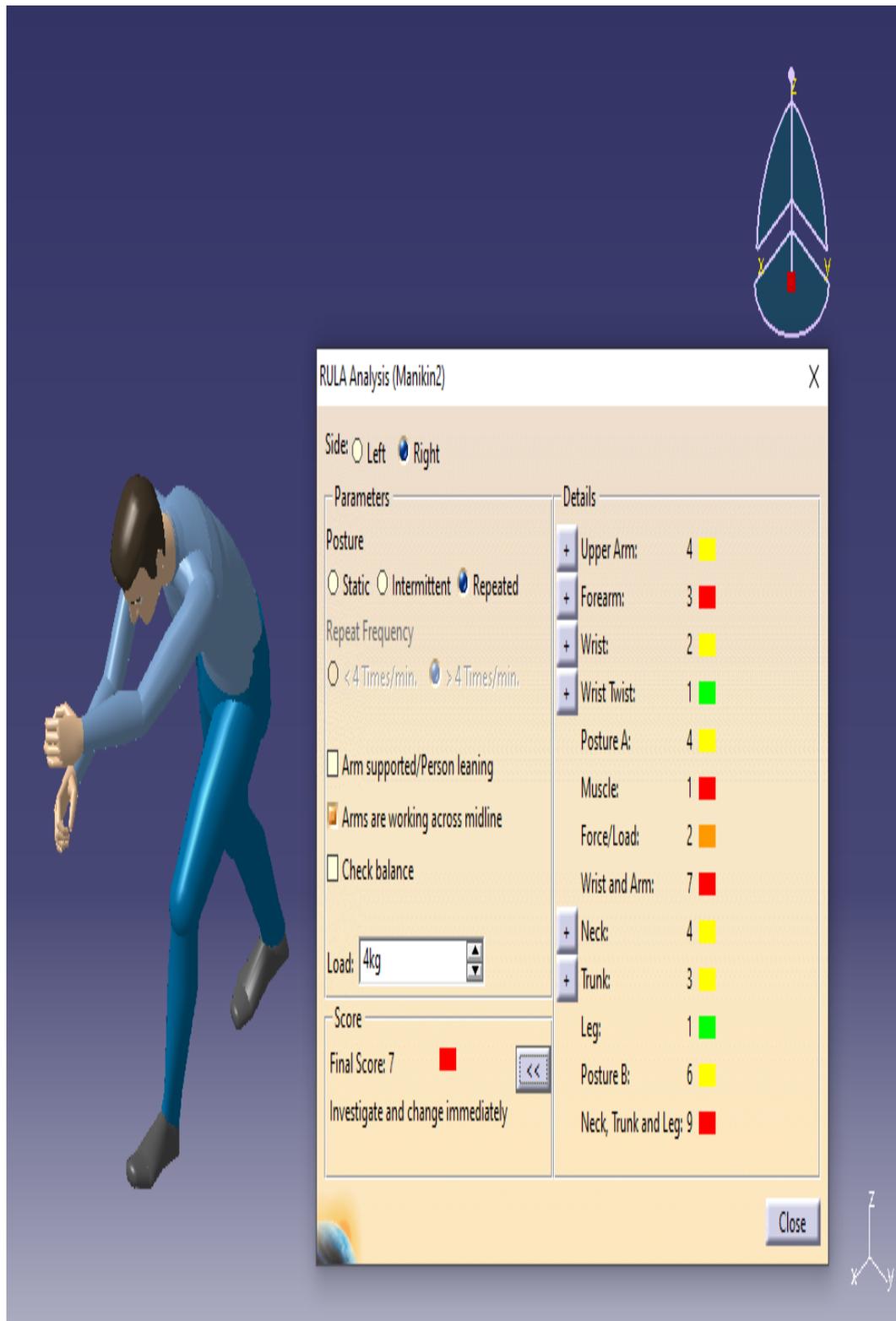
Gambar 4.18. Menarik bahan baku

Gambar diatas menunjukkan Proses menarik tanah menuju mesin pengaduk, namun dapat dilihat pada gambar posisi pekerja yang sangat dekat dengan mesin pengaduk sangat berpotensi mengalami kecelakaan kerja, ditambah kapan saja tanah yang berposisi diatas pekerja dapat longsor dan menimbun pekerja.



Gambar 4.19. Mengayun cangkul

Gambar diatas menunjukkan meroses mengayun cangkul, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $130^\circ$ , tulang punggung dan leher  $20^\circ$ , pinggul dan paha  $70^\circ$ , paha dan kaki  $150^\circ$ .



Gambar 4.20. Analisis mengayun cangkul pada proses penarikan bahan baku menggunakan cangkul dengan posisi membungkuk mendapatkan score 7 dengan pembebanan 4 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 2 kg dan kiri 2 kg.

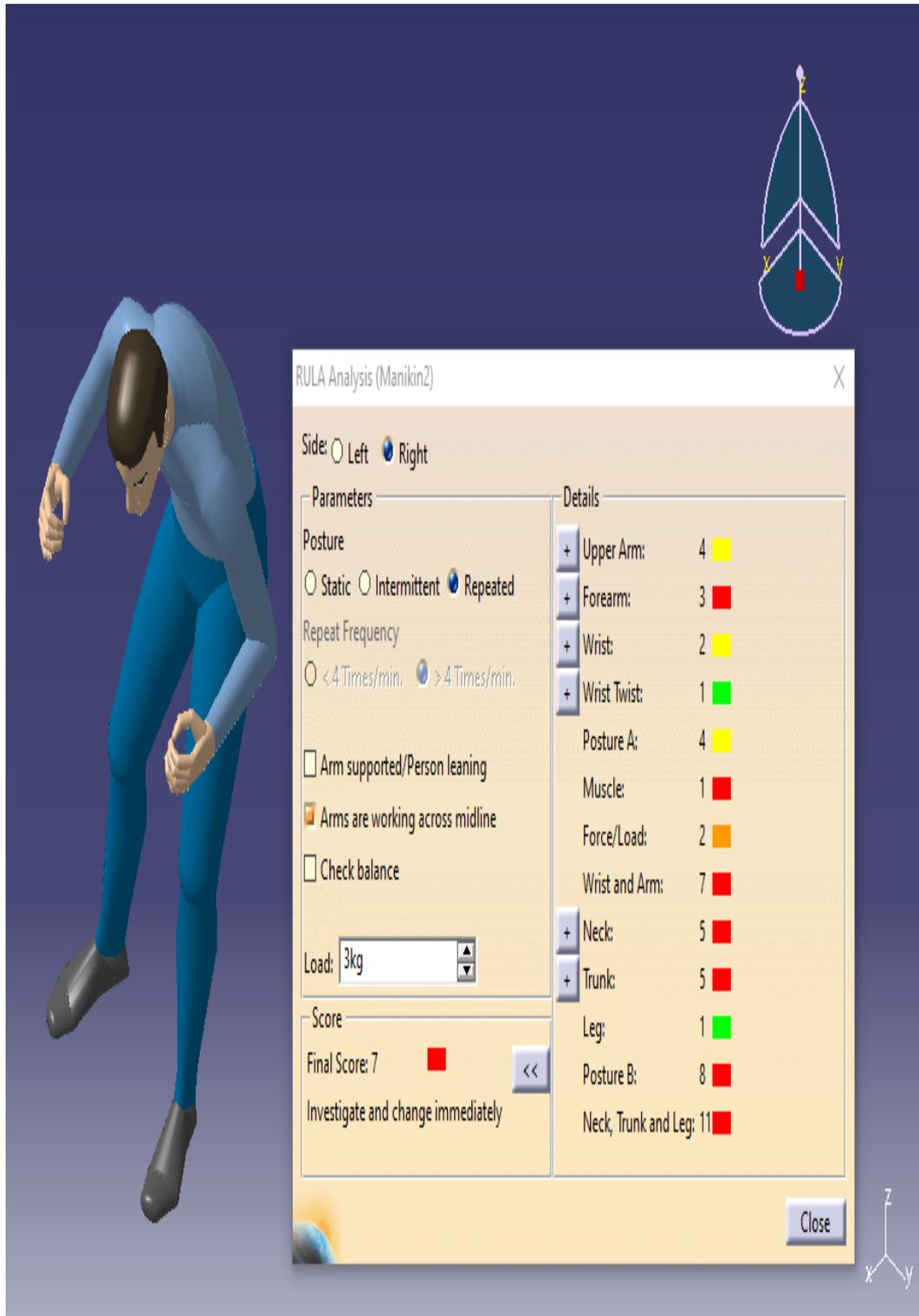
- Langkah III ( pencetakan batu bata)

Selanjutnya bahan baku yang sudah masuk kedalam mesin pengaduk akan keluar berbentuk panjang pada sebuah meja yang dialir air yang bertujuan agar batu bata mentah tersebut dapat bergerak dengan lancar, disisi lain terdapat 2 pekerja yang standby pada sebuah tuas yang terhubung pada sebuah besi melintang yang sudah dipasang oleh sling baja dengan posisi antar sling telah diatur jaraknya sehingga pada saat tuas ditarik maka besin akan turun dan menekan batu bata mentah sehingga batu bata mentah tersebut akan terpotong dengan ukuran yang sesuai dengan jarak antar sling. Kemudian batu bata mentah yang sudah terpotong akan diangkat pada sebuah gerobak dan dibawa menuju tempat penjemuran.



Gambar 4.21. Proses pencetakan

Gambar diatas menunjukkan proses mencetak batu bata, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $35^\circ$ , tulang punggung dan leher  $20^\circ$ , pinggul dan paha membentuk sudut  $130^\circ$ , paha dan kaki  $120^\circ$ .



Gambar 4.22. Analisis penarikan pencetakan proses pencetakan batu bata mentah dengan posisi setengah berdiri mendapatkan score 7 dengan pembebanan 3 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 1,5 kg dan kiri 1,5 kg.

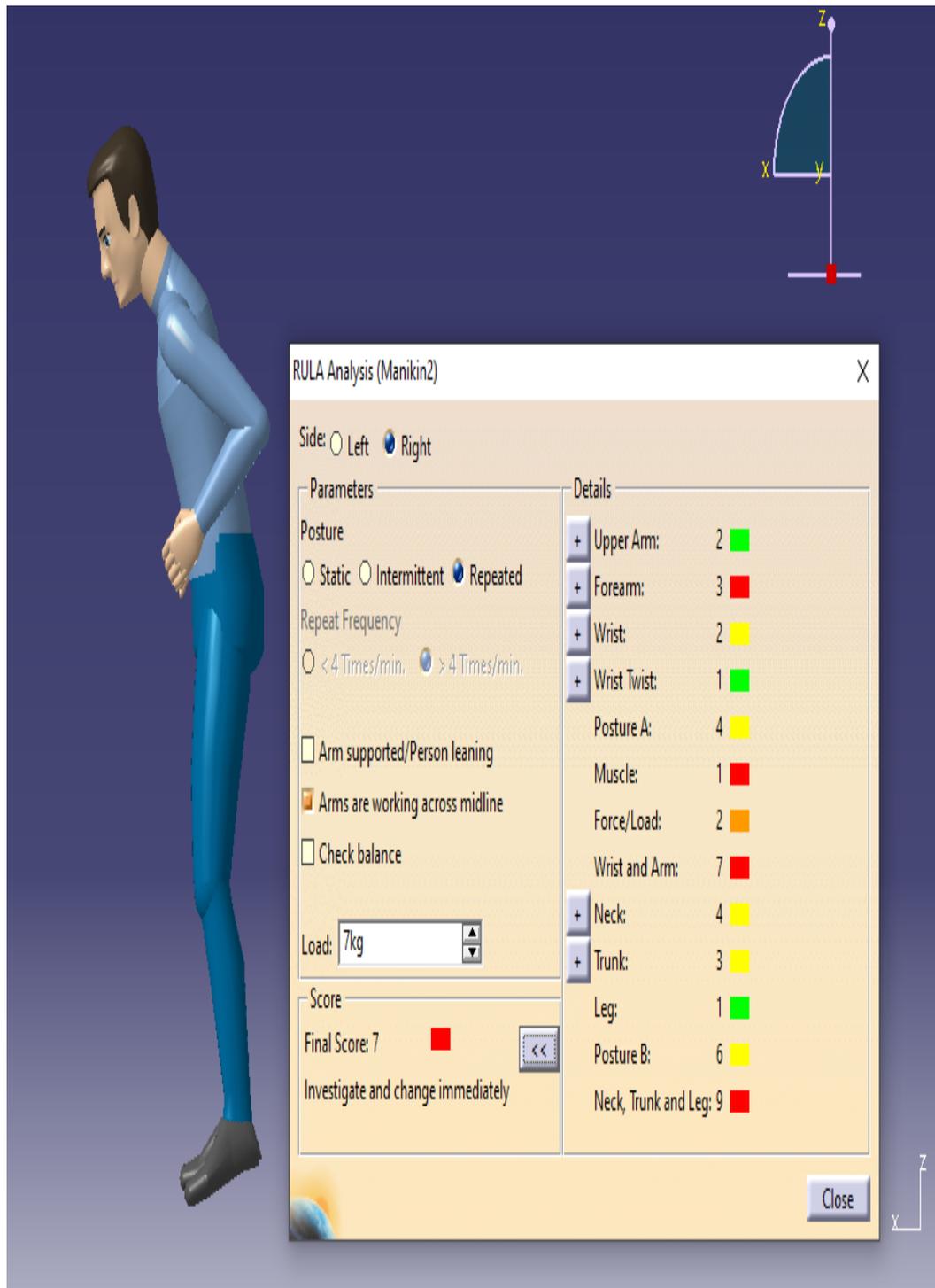
- Langkah IV (membawa batu bata menuju tempat penjemuran)

Setelah proses pencetakan batu bata selesai, batu bata akan dibawa menggunakan gerobak menuju tempat penjemuran. Pekerja tersebut akan mendorong dan mengarahkan gerobak hingga ke tempat penjemuran.



Gambar 4.23. Mendorong gerobak

Gambar diatas menunjukkan proses mencetak batu bata, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $130^\circ$ , tulang punggung dan leher  $30^\circ$ .



Gambar 4.24. Analisis mendorong gerobak

pada proses pendorongan gerobak membawa batu bata mentah dengan posisi berdiri mendapatkan score 7 dengan pembebanan 7 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 3,5 kg dan kiri 3,7 kg secara berulang-ulang.

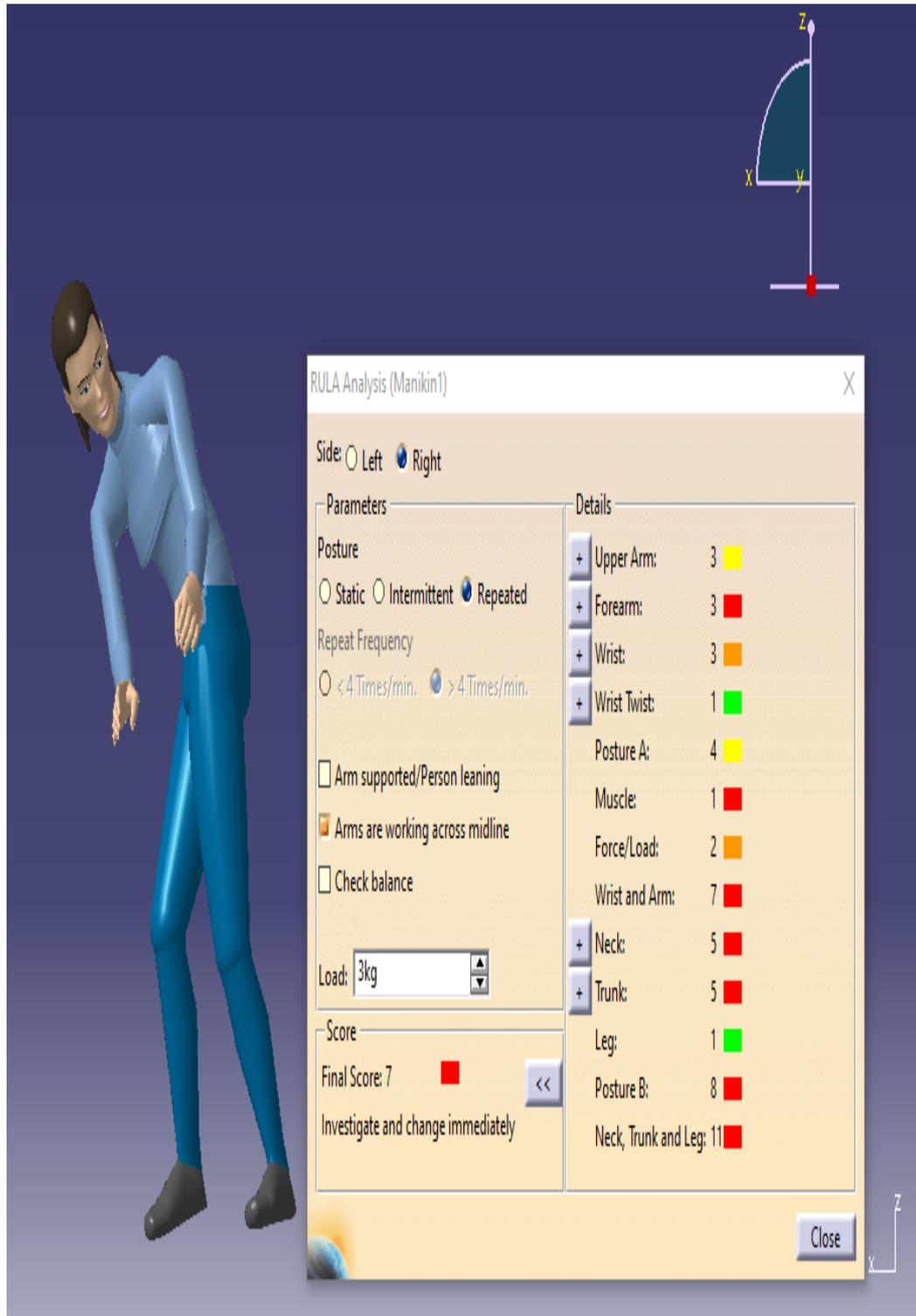
- Langkah V ( menaruh batu bata pada tempat penjemuran )

Setelah sampai pada tempat penjemuran, batu bata akan disusun pada tempat penjemuran sehingga pada tempat tersebut akan mendapat ruang yang banyak untuk menjemur batu bata, pada proses ini sangat bergantung pada cuaca apa bila cuaca terik panas maka penjemuran dapat berlangsung 2 - 3 hari sedangkan cuaca sedang cuaca minim panas matahari atau hujan maka penjemuran batu bata bisa 4 - 6 hari, pada bagian ini rata-rata pekerjaanya ialah wanita.



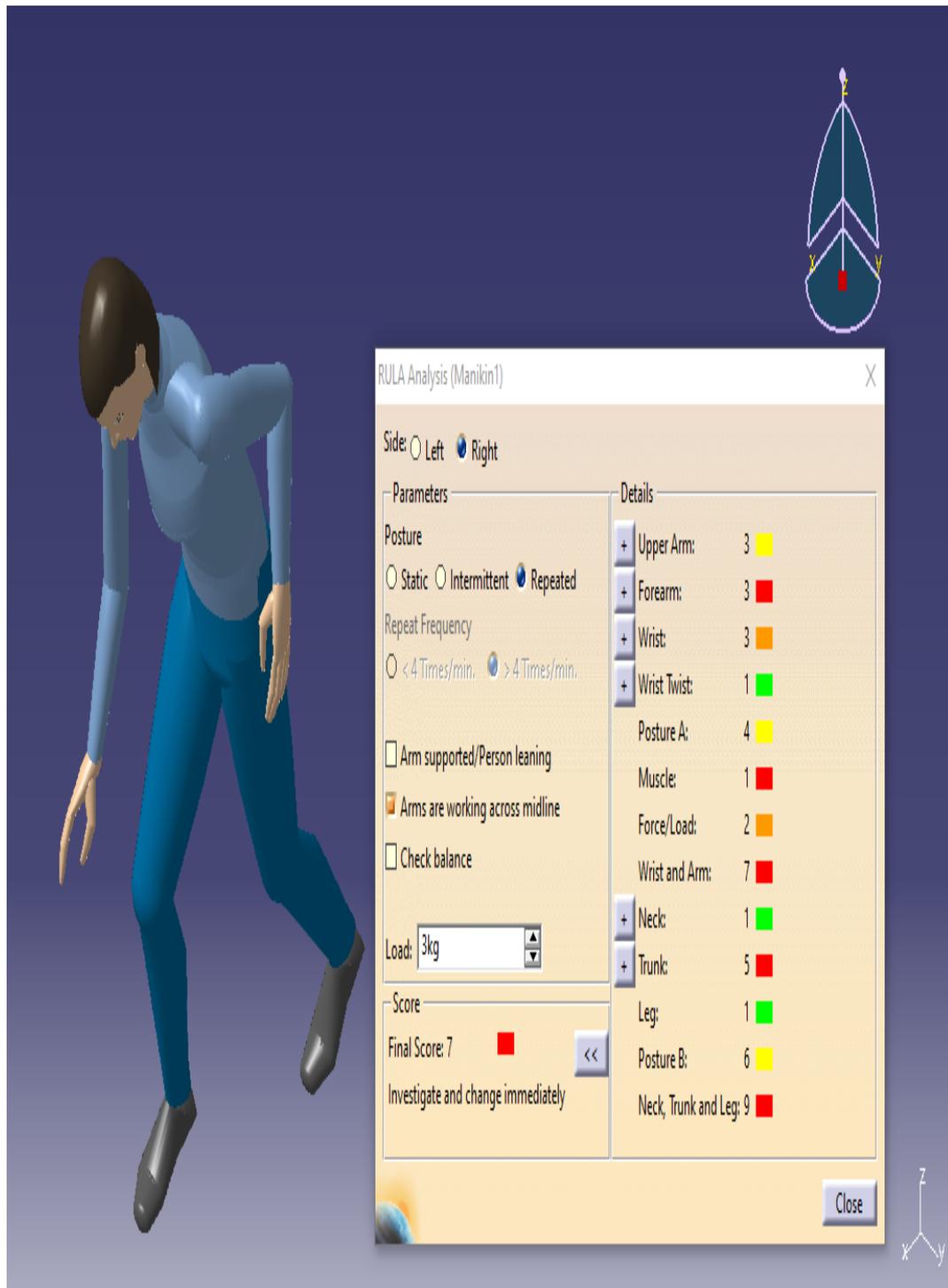
Gambar 4.25. Menyusun batu bata

Gambar diatas menunjukkan proses menyusun batu bata pada tempat penjemuran, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti tangan dan lengan  $150^{\circ}$ , tulang punggung dan leher  $30^{\circ}$ , paha dan kaki  $160^{\circ}$



Gambar 4.26. Analisis penyusunan batu bata

pada proses penyusunan batu bata mentah dengan posisi berdiri dan miring mendapatkan score 7 dengan pembebanan 3 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 1,5 kg dan kiri 1,5 kg secara berulang-ulang.



Gambar 4.27. Analisis penyusunan batu bata

sedangkan proses penyusunan batu bata mentah dengan posisi berdiri mendapatkan score 7 dengan pembebanan 3 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 1,5 kg dan kiri 1,5 kg secara berulang-ulang.

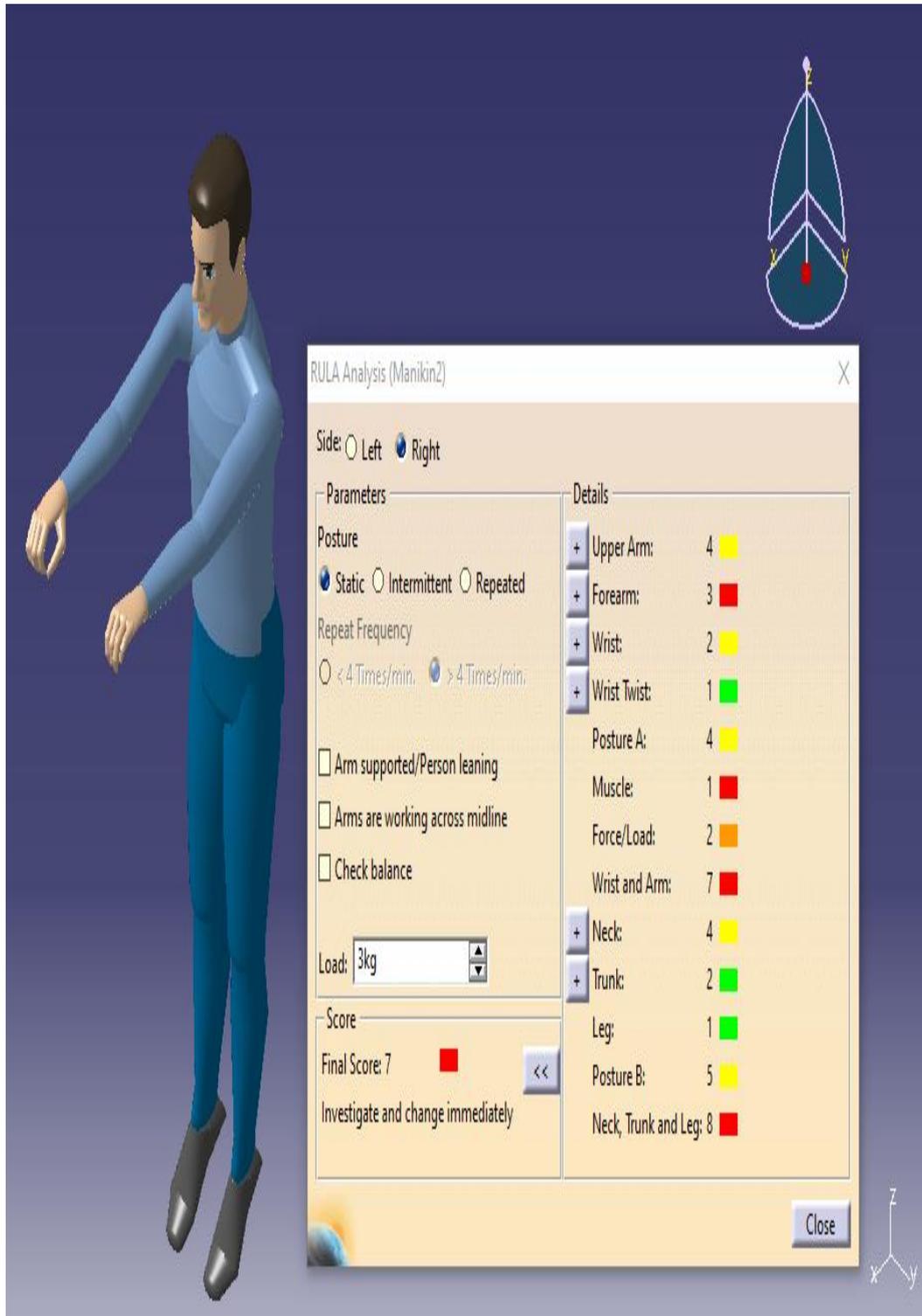
- Langkah VI ( menyusun batu bata pada ruang pembakaran )

Batu bata yang sudah kering sempurna, batu bata akan dibawa pada ruang pembakaran. Batu bata akan disusun kembali untuk memaksimalkan ruang pembakaran, dengan ruang yang terbatas makanya batu bata disusun tinggi karena hal tersebut pekerja harus menyusun batu bata sambil menjinjit untuk dapat memaksimalkan ruang pada pembakaran.



Gambar 4.28. Menyusun batu bata

Gambar diatas menunjukkan proses menyusun batu bata pada tempat pembakaran, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti lengan dan bahu  $100^\circ$ , tulang punggung dan leher  $40^\circ$ .



Gambar 4.29. Analisis penyusunan batu bata diruang pembakaran proses penyusunan batu bata pada tempat penjemuran dengan posisi berdiri mendapatkan score 7 dengan pembebanan 3 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 1,5 kg dan kiri 1,5 kg secara berulang-ulang.

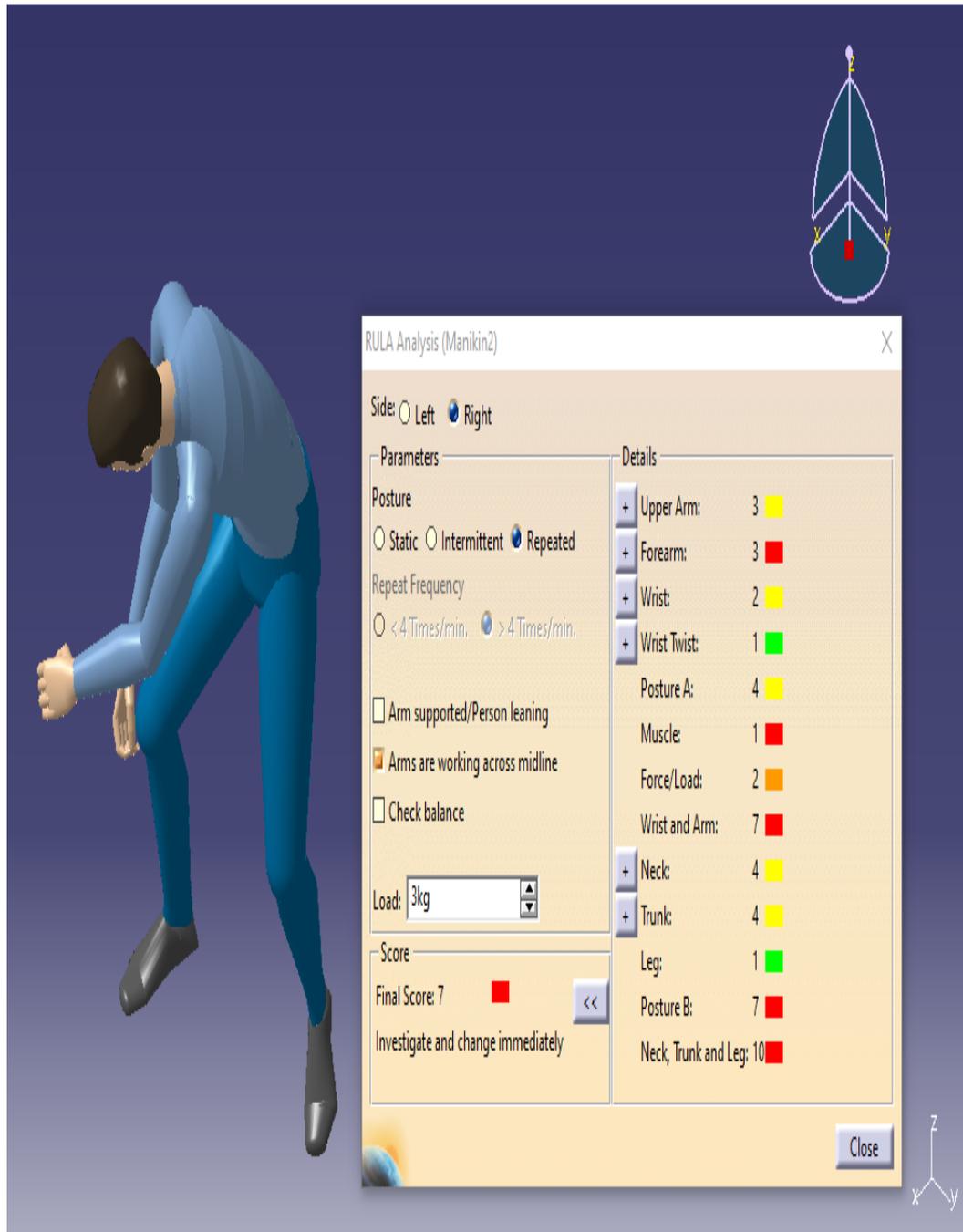
- Langkah VII (pembakaran)

Batu bata yang sudah disusun pada ruang bakar, akan melalui proses pembakaran selama 2 hari, bahan bakar yang digunakan untuk membakar batu bata ialah kayu dan tangkos, dimana pengrajin mendapatkan tangkos dari limbah pabrik yang tidak dapat diolah, sedangkan kayu pengrajin mendapatkannya dari penebangan kayu sekitar.



Gamabar 4.30. Memasukkan bahan bakar

Gambar diatas menunjukkan proses menyusun batu bata pada tempat pembakaran, pada proses ini bagian tubuh pengrajin akan membentuk sudut seperti lengan dan bahu  $105^{\circ}$ , tulang punggung dan leher  $17^{\circ}$ , paha dan kaki  $130^{\circ}$ .

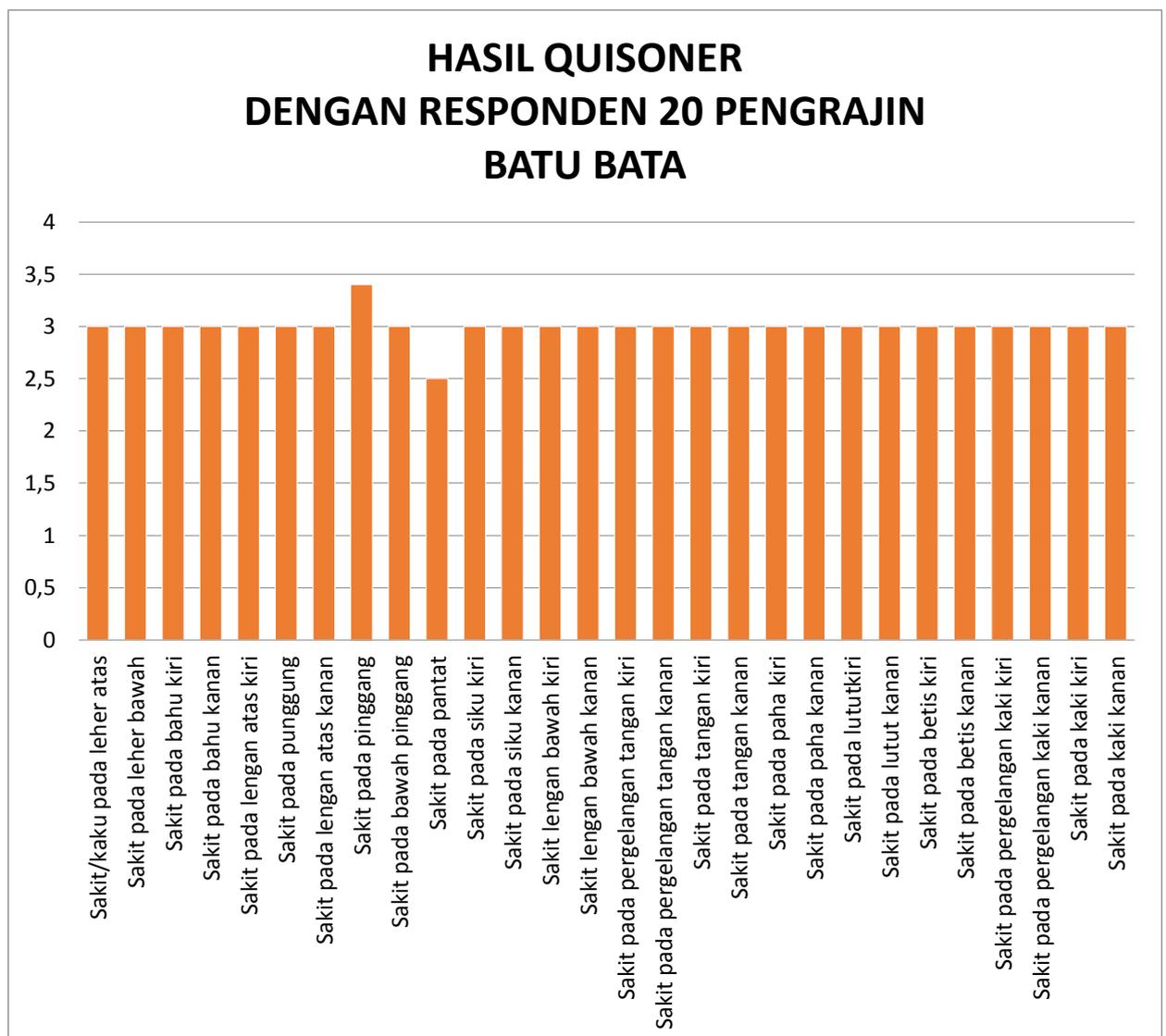


Gambar 4.31. Analisis pemasukan bahan bakar

proses memasukkan bahan bakar pada tempat pembakaran dengan posisi membungkuk mendapatkan score 7 dengan pembebanan 3 kg. dimana pada analisis bagian tubuh sebelah kanan dengan pembebanan 1,5 kg dan kiri 1,5 kg secara berulang-ulang.

#### 4.11. Hasil quisoner

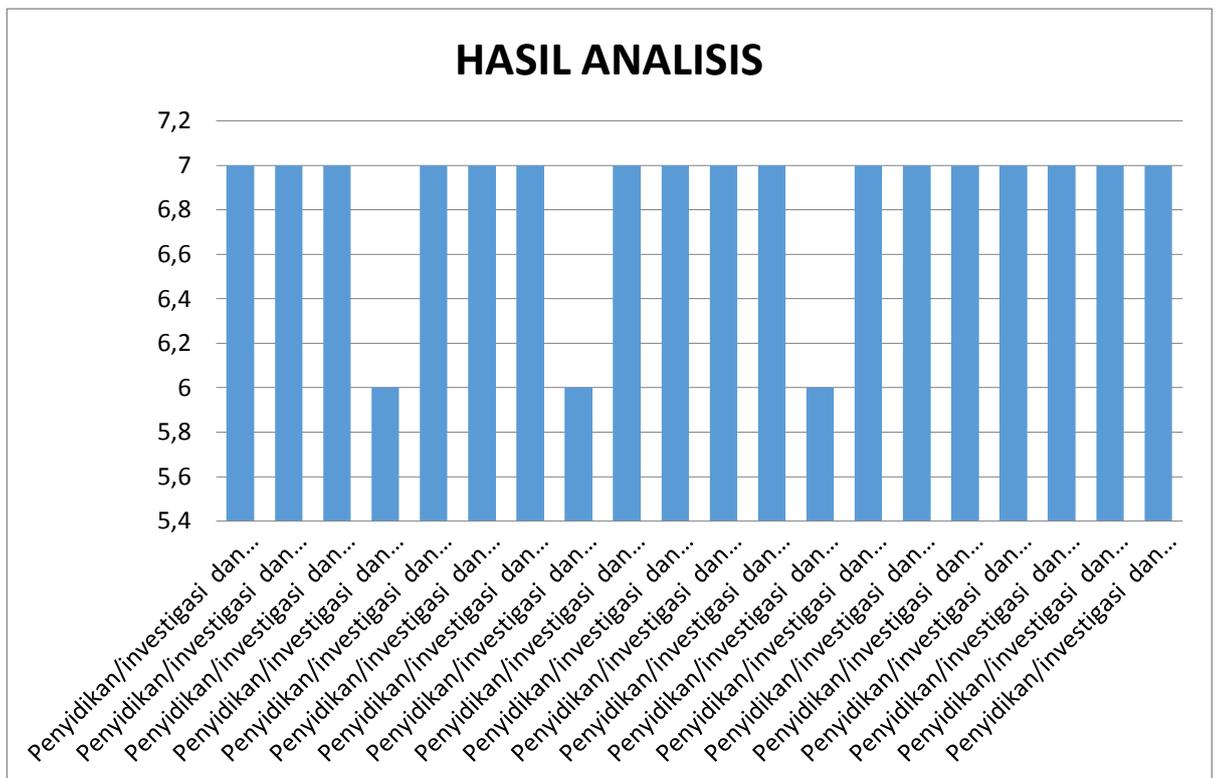
Quisoner yang dilakukan secara langsung kepada 20 pengrajin batu bata di Daerah Batu Delapan Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Rata –rata point quisoner ialah 3, sedang nilai paling tinggi 3,4, dan nilai terrendah 2,5. maka dari perolehan point akhir postur kerja pengrajin batu bata tentunya beresiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) cukup tinggi sehingga Memerlukan sebuah tindakan atau usaha segera untuk memperbaiki postur, point perolehan point akhir dapat dilihat pada table dibawah ini:



Gambar 4.32. Diagram hasil quisoner

#### 4.12. Hasil analisis menggunakan software

Dari hasil analisis menggunakan software final score rata-rata pada manakin ialah 7, tentunya hal ini berpotensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) maka itu penyidikan/investigasi dan perubahan Dibutuhkan segera mungkin untuk menghindari terjadinya cedera atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Final score analisis menggunakan software dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.33. Hasil analisis menggunakan software

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan signifikan antara resiko postur kerja dan potensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
2. Final score yang didapat dari hasil analisis postur kerja pengrajin batu bata menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) rata-rata 7. Maka postur kerja pengrajin batu bata besar potensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
3. Hasil score quisoner *Nordic Body Maps* pada pengrajin batu bata didapat score rata-rata 3 terasa sakit, maka postur kerja pengrajin batu bata besar potensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

#### 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan pada penelitian ini, maka peneliti memberikan saran kepada para pengrajin :

1. Pengrajin batu bata dapat mengatur waktu istirahat, untuk menghentikan sejenak anggota tubuh dari pembebanan kerja.
2. Pengrajin juga harus mengkonsumsi makanan yang sehat, untuk tubuh mempunyai tenaga yang cukup dalam bekerja
3. Perlunya alat bantu dan mesin otomatis yang membantu proses produksi, sehingga beban bekerja saat proses produksi dapat berkurang

## Daftar Pustaka

- Affandi, A., Umurani, K., Nasution, A. R., & Tanjung, I. (2021). Edukasi Cara Menempa Besi Berstandart SNI Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kecamatan Brandan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(3), 115–122.
- Andriyanto, R. (2008). *IDENTIFIKASI POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE OWAS DAN ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA PROSES PERONTOKAN PADI (Studi Kasus: Proses Perontokan Padi Di KUD Desa Jatirejo Sawit, Boyolali)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Arifah, H. N. (2018). *Gambaran Postur Kerja Petani Bawang Merah dengan Metode OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) di Kelurahan Tanete Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Endroyo, B. (2009). Peranan manajemen K3 dalam pencegahan kecelakaan kerja konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Unika Soegijapranata*, 3(1), pp-8.
- Ginting, R., & Suwandira, B. (2020). Work Load Analysis of Phosphoric Acid Filling Activities Using Ovako Working Analysis System (OWAS) Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), 12072.
- Ludmer, P. L., Selwyn, A. P., Shook, T. L., Wayne, R. R., Mudge, G. H., Alexander, R. W., & Ganz, P. (1986). Paradoxical vasoconstriction induced by acetylcholine in atherosclerotic coronary arteries. *New England Journal of Medicine*, 315(17), 1046–1051.
- Nurmianto, E. (1996). Ergonomi Konsep dan Aplikasinya. *Guna Widya, Jakarta*.
- Pramestari, D. (2017). Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (Owas). *IKRA-ITH TEKNOLOGI: Jurnal Sains & Teknologi*, 1(2), 22–29.
- Putra, W. A. S., & Sriyanto, S. (2018). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)(Studi Kasus: PT Sanggar Sarana Baja Transporter). *Industrial Engineering Online Journal*, 7(2).

Suwanto, J., Tarwaka, Pgd., & Werdani, K. E. (2016). *Hubungan Antara Risiko Postur Kerja Dengan Risiko Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Pemotongan Besi Di Sentra Industri Pande Besi Padas Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tamala, A. (2020). Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Pengolah Ikan Menggunakan Nordic Body Map (Nbm) dan Rapid Upper Limb Assessment (Rula). *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2).

# LAMPIRAN

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

### Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode RULA

Nama : M. Raja Sanubari Harahap  
NPM : 1807230064

Dosen Pembimbing 1 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembimbing 2 : Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	30-09-2022	REVISI dan Perbaiki Tujuan dan metodologi	✓
2.	1-10-2022	REVISI dan Perbaiki Hasil dan Pembahasan	✓
3.	2-10-2022	berdiskusi dan Pengarahan arah dan tujuan penelitian	✓
4.	3-10-2022	Memeriksa kembali proposal tugas Akhir	✓
5.	4-10-2022	ACL	✓





**UMSU**

nggul | Cerdas | Terpercaya

se menjawab surat ini agar disebutkan  
mor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<http://fatek.umsu.ac.id>

[fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 1718/II.3AU/UMSU-07/F/2021**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 24 November 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : M. RAJA SANUBARI HARAHAHAP  
Npm : 1807230064  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : VII (TUJUH)  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS POSTUR KERJA PENGRAJIN BATU BATA MENGGUNAKAN METODE OWAS  
Pembimbing : IQBAL TANJUNG, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
Medan, 19 Rabi`ul Akhir 1443 H  
24 November 2021 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : M Raja Sanubari Harahap

NPM : 1807230064

Judul Tugas Akhir : Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT		: .....	
Pemanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT		: ..... 	
Pemanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT		: ..... 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230090	Muranelo Marchino	
2	1807230064	M. Raja Sanubari HRP	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 26 Shafar 1444 H  
23 September 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : M Raja Sanubari Harahap  
NPM : 1807230064  
Judul Tugas Akhir : Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
- ②. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *perbaiki*  
.....  
*prosedur*  
.....  
*hasil*  
.....  
*kesimpulannya*  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 26 Shafar 1444 H  
23 September 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT

Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : M Raja Sanubari Harahap  
NPM : 1807230064  
Judul Tugas Akhir : Analisis Postur Kerja Pengrajin Batu Bata Dengan Metode Rula

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... - *Penulisan Sebaiknya dengan Template.*  
..... - *Tambah Rujukan Jurnal.*  
..... - *Tambahkan materi RULA.*  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan 26 Shafar 1444 H  
23 September 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Arya Rudi Nst, ST, MT

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor responden					Skor responden					Skor responden					Skor responden				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	Sakit/Kaku pada leher atas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1	Sakit pada leher bawah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	Sakit pada bahu kiri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3	Sakit pada bahu kanan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	Sakit pada lengan atas kiri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
5	Sakit pada punggung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
6	Sakit pada lengan atas kanan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7	Sakit pada pinggang	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	







## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA DIRI

Nama : M. Raja Sanubari Harahap  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat Tanggal Lahir : Medan 16 Juni 2000  
Alamat : Jl. Keramat Indah I NO.1  
E-mail : [rajasanubari51@gmail.com](mailto:rajasanubari51@gmail.com)  
No. Hp : 088746420781

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. SD 028 ROSEWOOD                         | Tahun 2006-2012 |
| 2. MTS CERDAS MURNI                        | Tahun 2012-2015 |
| 3. SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN            | Tahun 2015-2018 |
| 4. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA | Tahun 2018-2022 |