

USULAN PERANCANGAN FASILITAS KERJA ERGONOMIS PADA BAGIAN *INJECTION* UNTUK MEMINIMALKAN RISIKO MSDS DI PT NATAMAS PLAST

EKARIA TRISNAWATI SIHOTANG



**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Bagian *Injection* untuk Meminimalkan Risiko MSDs di PT Natamas Plast” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Ekaria Trisnawati Sihotang
J0411221193

ABSTRAK

EKARIA TRISNAWATI SIHOTANG. Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Bagian *Injection* untuk Meminimalkan Risiko MSDs di PT Natamas Plast. Dibimbing oleh NOVIA RAHMAWATI.

Proses produksi di bagian *injection* PT Natamas Plast menunjukkan permasalahan ergonomi akibat fasilitas kerja yang tidak memadai, seperti kursi tanpa sandaran dan bantalan serta meja yang tidak sesuai dimensi tubuh operator, sehingga memicu keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada area leher, punggung, pinggang, pantat, dan betis. Penelitian ini bertujuan merancang fasilitas kerja ergonomis pada bagian *injection* berdasarkan data antropometri dan kebutuhan pengguna untuk meminimalkan risiko MSDs. Metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Entire Assessment* (REBA) digunakan untuk mengidentifikasi keluhan dan menilai risiko postur kerja, sementara pendekatan antropometri diterapkan untuk menentukan dimensi optimal fasilitas kerja. Hasil penilaian NBM menunjukkan rata-rata skor 63 (risiko sedang) dengan tiga operator berada pada kategori risiko tinggi, dan enam operator berada pada kategori sedang, sehingga diperlukan perbaikan postur kerja. Berdasarkan data antropometri, dirancang meja dengan tinggi *adjustable* 136 – 159 cm dan kursi dengan tinggi *adjustable* 39 – 49 cm. Rancangan ini diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan dan mengurangi risiko MSDs operator.

Kata kunci: antropometri, ergonomi, MSDs, NBM, REBA.

ABSTRACT

EKARIA TRISNAWATI SIHOTANG. Proposed Design of Ergonomic Work Facilities in the Injection Department to Minimize the Risk of MSDs at PT Natamas Plast. Supervised by NOVIA RAHMAWATI.

Production activities in the injection section of PT Natamas Plast revealed ergonomic issues due to inadequate work facilities, including chairs without backrests or cushioning and worktables incompatible with the operators body dimensions, leading to musculoskeletal disorders (MSDs) complaints in the neck, back, waist, thighs, and calves. This study aimed to design ergonomic work facilities in the injection section based on anthropometric data and user needs to minimize MSDs risk. The Nordic Body Map (NBM) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) methods were employed to identify complaints and assess postural risks, while anthropometric measurements were applied to determine the optimal facility dimensions. The NBM assessment indicated a mean score of 63 (moderate risk), with three operators classified in the high-risk category and three in the moderate category, confirming the need for postural improvements. Based on anthropometric data, a worktable with an adjustable height of 136 – 159 cm and a chair with an adjustable height of 39 – 49 cm were designed. The proposed design is expected to enhance comfort and reduce MSDs risk among operators.

Keywords: anthropometric, ergonomic, MSDs, NBM, REBA.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



USULAN PERANCANGAN FASILITAS KERJA ERGONOMIS PADA BAGIAN *INJECTION* UNTUK MEMINIMALKAN RISIKO MSDS DI PT NATAMAS PLAST

EKARIA TRISNAWATI SIHOTANG

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Manajemen Industri

**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Proyek Akhir: Derry Dardanella, S.T.P., M.Si.

Perpustakaan IPB University

Judul Proyek Akhir : Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Bagian *Injection* untuk Meminimalkan Risiko MSDs di PT Natamas Plast

Nama : Ekaria Trisnawati Sihotang

NIM : J0411221193

Disetujui oleh

Pembimbing:

Novia Rahmawati, S.T., M.T.

NIP. 199211122024062001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Annisa Kartanawati, S.T.P., M.T.

NPI. 201811198312152006



Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.

NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian: 21 Mei 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul “Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Bagian *Injection* untuk Meminimalkan Risiko MSDs di PT Natamas Plast” tepat waktu dan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam proses penyusunan laporan Proyek Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Novia Rahmawati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan Proyek Akhir.
2. Ibu Annisa Kartinawati, S.T.P., M.T., selaku Ketua Program Studi Manajemen Industri, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor, beserta seluruh dosen Program Studi Manajemen Industri yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Derry Dardanella, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan serta penyempurnaan penulisan laporan Proyek Akhir.
4. Bapak Edi Setiawan selaku Pembimbing Lapang, Bapak Wiyono selaku Kepala Bagian *Research and Development* (R&D), serta seluruh karyawan PT Natamas Plast yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis selama menjalani kegiatan Magang Industri.
5. Bapak dan Mama tercinta, yang senantiasa hidup dalam ingatan dan hati penulis, serta menjadi sumber motivasi terbesar melalui kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, dan dukungan baik secara materi maupun nonmateri.
6. Seluruh teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan motivasi, bantuan, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan Proyek Akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi pengetahuan, penulisan, maupun penyampaian pembahasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan laporan pada masa mendatang. Penulis berharap laporan Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bogor, Juli 2026

Ekaria Trisnawati Sihotang



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ergonomi	5
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	5
2.3 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	6
2.4 Postur Kerja	7
2.5 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	8
2.6 Antropometri	15
III METODE	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Metode Pengumpulan Data	16
3.3 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	17
3.4 Prosedur Kerja	21
3.5 Kerangka Penelitian	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Keadaan Umum Perusahaan	23
4.2 Proses Produksi	23
4.3 Identifikasi Risiko Ergonomi	25
4.4 Analisis Data Antropometri Pekerja	37
4.5 Perhitungan Persentil Antropometri	42
4.6 Perancangan Fasilitas Kerja Meja dan Kursi	45
4.7 Penentuan Ukuran Perancangan Fasilitas Kerja	47
4.8 Usulan Desain Perancangan Fasilitas Meja dan Kursi	53
V SIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Simpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60
RIWAYAT HIDUP	101

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Skor bagian leher (<i>Neck</i>)	8
2	Skor bagian punggung (<i>trunk</i>)	9
3	Skor bagian kaki (<i>Legs</i>)	10
4	Skor beban (<i>Load/Force</i>)	10
5	Skor bagian lengan atas (<i>Upper Arm</i>)	11
6	Skor bagian lengan bawah (<i>Lower Arm</i>)	12
7	Skor bagian pergelangan tangan (<i>Wrist</i>)	13
8	Skor genggam (<i>Coupling</i>)	13
9	Skor aktivitas (<i>Activity</i>)	14
10	Klasifikasi tingkat keluhan NBM	17
11	Klasifikasi tingkat risiko REBA	18
12	Persentil untuk data berdistribusi normal	20
13	Identitas operator area <i>injection</i>	25
14	Hasil kuesioner NBM operator area <i>injection</i>	26
15	Rekapitulasi skor individu dan tingkat risiko NBM	27
16	Rekapitulasi skor REBA operator 1 (Sanadi)	28
17	Rekapitulasi skor REBA operator 2 (Viki)	29
18	Rekapitulasi skor REBA operator 3 (Taufik)	30
19	Rekapitulasi skor REBA operator 4 (Suparmi)	31
20	Rekapitulasi skor REBA operator 5 (Toyo)	32
21	Rekapitulasi skor REBA operator 6 (Tina)	33
22	Rekapitulasi skor REBA operator 7 (Daffa)	34
23	Rekapitulasi skor REBA operator 8 (Abdul)	35
24	Rekapitulasi skor REBA operator 9 (Rajis)	36
25	Rekapitulasi hasil penilaian REBA pada sembilan Operator	37
26	Rekapitulasi data dimensi tubuh operator	38
27	Rekapitulasi hasil uji keseragaman dan kecukupan data	41
28	Makna penggunaan persentil	42
29	Persentil yang digunakan dalam perancangan	43
30	Hasil perhitungan persentil dimensi kursi	44
31	Hasil perhitungan persentil dimensi meja	44
32	Rekapitulasi perhitungan persentil antropometri	45
33	Daftar keluhan operator terkait kursi	45
34	Daftar keluhan operator terkait meja	46
35	Rekapitulasi keluhan dan arah rancangan	47
36	Rekapitulasi ukuran akhir fasilitas kerja	52
37	Spesifikasi material dan warna kursi	52
38	Spesifikasi material dan warna meja	53
39	Perbandingan fasilitas kerja sebelum dan sesudah perbaikan	54

DAFTAR GAMBAR

1	Postur kerja operator bagian <i>injection</i> yang tidak ergonomis	2
2	Variasi jenis kursi yang digunakan operator pada bagian <i>injection</i>	2
3	Kondisi meja kerja pada bagian <i>injection</i>	3
4	Lembar kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	7
5	Pergerakan leher	8
6	Pergerakan punggung	9
7	Pergerakan kaki	10
8	Pergerakan lengan atas	11
9	Pergerakan lengan bawah	12
10	Pergerakan pergelangan tangan	12
11	Lembar kerja asli REBA	14
12	Dimensi tubuh manusia	15
13	Prosedur kerja penelitian	21
14	Kerangka penelitian	22
15	Alur produksi <i>injection molding</i> di PT Natamas Plast	24
16	Area kerja <i>injection</i>	25
17	Postur kerja operator 1 (Sanadi)	28
18	Postur kerja operator 2 (Viki)	29
19	Postur kerja operator 3 (Taufik)	30
20	Postur kerja operator 4 (Suparmi)	31
21	Postur kerja operator 5 (Toyo)	32
22	Postur kerja operator 6 (Tina)	33
23	Postur kerja operator 7 (Daffa)	34
24	Postur kerja operator 8 (Abdul)	35
25	Postur kerja operator 9 (Rajis)	36
26	Sebaran data tinggi siku berdiri (TSB) terhadap BKA dan BKB	40
27	Posisi pengukuran tinggi popliteal (TPO)	48
28	Posisi pengukuran panjang popliteal (PP)	48
29	Posisi pengukuran lebar pinggul (LP)	49
30	Posisi pengukuran lebar bahu (LB)	49
31	Posisi pengukuran tinggi bahu duduk (TBD)	50
32	Posisi pengukuran tinggi siku berdiri (TSB)	50
33	Posisi pengukuran panjang rentang ke depan (PRTD)	51
34	Posisi pengukuran panjang rentang tangan ke samping (PRTS)	51
35	Usulan desain kursi	55
36	Usulan desain meja	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner NBM operator 1	61
2	Kuesioner NBM operator 2	62
3	Kuesioner NBM operator 3	63
4	Kuesioner NBM operator 4	64
5	Kuesioner NBM operator 5	65
6	Kuesioner NBM operator 6	66
7	Kuesioner NBM operator 7	67
8	Kuesioner NBM operator 8	68
9	Kuesioner NBM operator 9	69
10	Kuesioner REBA operator 1	70
11	Kuesioner REBA operator 2	71
12	Kuesioner REBA operator 3	72
13	Kuesioner REBA operator 4	73
14	Kuesioner REBA operator 5	74
15	Kuesioner REBA operator 6	75
16	Kuesioner REBA operator 7	76
17	Kuesioner REBA operator 8	77
18	Kuesioner REBA operator 9	78
19	Kuesioner ergonomi 1	79
20	Kuesioner ergonomi 2	81
21	Kuesioner ergonomi 3	83
22	Rincian perhitungan rata-rata (<i>mean</i>) setiap dimensi	85
23	Rincian perhitungan standar deviasi setiap dimensi	86
24	Rincian perhitungan uji keseragaman data	87
25	Rincian perhitungan uji kecukupan data	89
26	Pengukuran antropometri operator 1	90
27	Pengukuran antropometri operator 2	91
28	Pengukuran antropometri operator 3	92
29	Pengukuran antropometri operator 4	93
30	Pengukuran antropometri operator 5	94
31	Pengukuran antropometri operator 6	95
32	Pengukuran antropometri operator 7	96
33	Pengukuran antropometri operator 8	97
34	Pengukuran antropometri operator 9	98
35	Rancangan final kursi operator yang telah disetujui	99
36	Rancangan final meja operator yang telah disetujui	100