

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL DI BAGIAN  
PRODUKSI DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL) DAN  
*BOURDON WIERSMA* DI PT. ROMI VIOLETA**

**SKRIPSI**



**Diajukan Oleh :**

**SARAH ALIYAH SABHIRAH**

**NPM. 19032010011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL DI BAGIAN  
PRODUKSI DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD*  
(CVL) DAN *BOURDON WIERMSA* DI PT. ROMI VIOLETA**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**SARAH ALIYAH SABHIRAH**

**NPM. 19032010011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL DI BAGIAN  
PRODUKSI DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* DAN  
*BOURDON WIERSMA* DI PT. ROMI VIOLETA**

Disusun Oleh:

**SARAH ALIYAH SABHIRAH**

**19032010011**

**Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 17 Juli 2023**

**Tim Penguji :**

1.

**Eddy Ariyani, ST., MT**

**NIP. 19700928 202121 2 002**

2.

**Dwi Sukma Donorivanto, ST., MT**

**NIP. 19810726 200561 1 002**

3.

**Ir. Rusindiyanto, M.T**

**NIP. 19650225 199203 1 001**

**Pembimbing:**

1.

**Ir. Rusindiyanto, M.T**

**NIP. 19650225 199203 1 001**

2.

**Nur Rahmawati, ST. MT**

**NIP. 19870801 201903 2 012**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Surabaya**

**Dr. Dra. Jariyah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Sarah Aliyah Sabhirah  
NPM : 19032010011  
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /  
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) /  
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juli, TA ,2022/2023

Dengan judul : **ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL DI  
BAGIAN PRODUKSI DENGAN METODE  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN BOURDON  
WIERSMA DI PT. ROMI VIOLETA**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Rusindiyanto. M.T
2. Eddy Ariyani, ST., MT
3. Dwi Sukma Donoriyanto, ST., MT

Surabaya, 18 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Rusindiyanto. M.T  
NIP. 19650225 199203 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sarah Aliyah Sabhirah  
NPM : 19032010011  
Program Studi : Teknik Industri  
Alamat : Kolursari No. 62  
No. HP : 085604077978  
Alamat e-mail : sarahaliyahsabhirah@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL DI BAGIAN PRODUKSI DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* DAN *BOURDON WIERSMA* DI PT. ROMI VIOLETA**

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 18 Juli 2023

Mengetahui,  
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, M.T.  
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Sarah Aliyah Sabhirah  
NPM. 19032010011

## KATA PENGANTAR

Dengan Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puja dan puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat terselesaikan tugas akhir/skripsi dengan judul “Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Di Bagian Produksi Dengan Metode *Cardiovascular Load (CVL)* Dan *Bourdon Wiersma* Di PT. Romi Violeta”.

Tugas akhir/skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jenjang pendidikan Starata-1 (Sarjana) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur guna meraih gelar kesarjanaan.

Dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT, selaku Koordinator Program Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membimbing saya dengan sangat baik serta selalu membuat saya termotivasi agar selalu semangat.
5. Segenap staf dan dosen Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

6. Pimpinan dan karyawan PT. Romi Violeta yang membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Kedua orang tua dan kedua adik saya yang senantiasa mendoakan setiap saat, memberi semangat dan selalu mendukung serta menemani dalam suka dan duka saya saat melakukan penelitian ini.
8. Shesfi Nur Hidayah, Dayu Dwi Anggoro, Bangtan yang selalu senantiasa membantu sekaligus penyemangat saya dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini.
9. Para sahabat saya yupiya, inggrid bella, intan, betty, aulia yang selalu membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karenanya atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis mohon maaf dan bersedia menerima kritikan maupun saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Surabaya, 11 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Asumsi .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1 Ergonomi.....	9
2.1.1 Pengertian Ergonomi .....	9
2.1.2 Tujuan Penerapan Ilmu Ergonomi .....	11
2.1.3 Macam – Macam Bidang di Studi Ergonomi.....	12
2.1.4 Penjelasan Bidang – Bidang Studi Ergonomi.....	13
2.2 Beban Kerja .....	14
2.2.1 Pengertian Beban Kerja .....	14
2.2.2 Aspek – Aspek Beban Kerja .....	17



2.2.3	Faktor – Faktor Beban Kerja.....	17
2.2.4	Pengukuran Beban Kerja .....	20
2.2.5	Dampak Beban Kerja.....	21
2.3	Kelelahan Kerja.....	22
2.3.1	Pengertian Kelelahan Kerja .....	22
2.3.2	Faktor – Faktor Terjadinya Kelelahan Kerja .....	24
2.3.3	Gejala Kelelahan .....	25
2.3.4	Dampak Kelelahan Kerja .....	25
2.3.5	Langkah Mengatasi Kelelahan Kerja.....	26
2.3.6	Pengukuran Kelelahan Kerja .....	27
2.4	Beban Kerja Fisik .....	28
2.4.1	Denyut Nadi .....	28
2.4.2	Konsumsi Oksigen .....	32
2.4.3	Konsumsi Energi.....	33
2.4.4	HR <i>Reverse</i> (%HRR) .....	34
2.4.5	CVL ( <i>Cardiovascular Load</i> ).....	34
2.5	Beban Kerja Mental .....	35
2.5.1	Usia Kerja .....	35
2.5.2	<i>Bourdon Wiersma</i> .....	35
2.6	<i>Shift</i> Kerja .....	40
2.6.1	Sistem <i>Shift</i> Kerja .....	41
2.6.2	Penjadwalan Waktu Istirahat Kerja.....	43
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>49</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	49

3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	49
3.2.1	Identifikasi Variabel.....	49
3.2.2	Definisi Operasioanal Variabel.....	50
3.3	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>57</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	57
4.1.1	Data Usia Pekerja dan Lama Bekerja .....	57
4.1.2	Data Jumlah Pekerja.....	58
4.1.3	Data Denyut Nadi .....	58
4.1.4	Data Konsumsi Oksigen .....	59
4.1.5	Data Waktu Pengerjaan Test.....	60
4.2	Pengolahan Data .....	61
4.2.1	Perhitungan Denyut Nadi dan Konsumsi Oksigen .....	61
4.2.2	Perhitungan Konsumsi Energi .....	64
4.2.3	Perhitungan HR <i>Reverse</i> .....	66
4.2.4	Perhitungan Presentase <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> .....	69
4.2.5	Perhitungan <i>Bourdon Wierma Test</i> .....	71
4.2.6	Usulan Perbaikan .....	77
4.3	Hasil Dan Pembahasan .....	79
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>81</b>
5.1	Kesimpulan .....	81
5.2	Saran .....	82

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah Penjualan Produk PT. Romi Violeta Tahun 2022 .....	2
Tabel 1. 2 Waktu Proses Produksi Berat.....	2
Tabel 1. 3 Waktu Proses Produksi Ringan.....	2
Tabel 2. 1 Klasifikasi Beban Kerja .....	16
Tabel 2. 2 Klasifikasi Detak Jantung Laki - Laki .....	29
Tabel 2. 3 Klasifikasi Detak Jantung Perempuan .....	29
Tabel 2. 4 Hasil Klasifikasi Konsumsi Oksigen Untuk Pekerja Pria.....	33
Tabel 2. 5 Klasifikasi CVL .....	35
Tabel 2. 6 Formulir pencatatan waktu Tes Boudon Wiersma .....	38
Tabel 2. 7 Tabel Untuk Kecepatan.....	39
Tabel 2. 8 Perhitungan Konstansi .....	39
Tabel 2. 9 Standar Penelian dan Kategori untuk Test Bourdon Wiersma .....	39
Tabel 4. 1 Data Pekerja Bagian Produksi PT. Romi Violeta .....	57
Tabel 4. 2 Data Jumlah Pekerja Bagian Produksi Berat Dan Ringan .....	58
Tabel 4. 3 Data Denyut Nadi Pekerja Bagian Produksi.....	58
Tabel 4. 4 Data Berat Badan dan Denyut Nadi Kerja Pekerja Bagian Produksi ...	59
Tabel 4. 5 Pencatatan Waktu Bourdon Wiersma Test Bapak Rusman.....	60
Tabel 4. 6 Denyut Nadi dan Konsumsi Oksigen Pekerja Bagian Produksi Berat .	62
Tabel 4. 7 Denyut Nadi dan Konsumsi Oksigen Pekerja Bagian Produksi Ringan .....	63
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Konsumsi Energi Pekerja Bagian Produksi Berat .....	65
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Konsumsi Energi Pekerja Bagian Produksi Ringan .....	66
Tabel 4. 10 Presentase (HR Reverse) Pekerja Bagian Produksi Berat .....	67

Tabel 4. 11 Presentase (HR Reverte) Pekerja Bagian Produksi Ringan .....	68
Tabel 4. 12 Presentase Cardiovascular Load (CVL) Pada Pekerja Bagian Produksi Berat .....	69
Tabel 4. 13 Presentase Cardiovascular Load (CVL) Pada Pekerja Bagian Produksi Ringan .....	70
Tabel 4. 14 Tabel Perhitungan Kecepatan Pekerja Bapak Rusman Bagian Produksi Berat .....	72
Tabel 4. 15 Perhitungan Konstansi .....	72
Tabel 4. 16 Hasil Penilaian Interpretasi .....	73
Tabel 4. 17 Hasil Bourdon Wiersma Test Pada Pekerja Bagian Produksi Berat ...	73
Tabel 4. 18 Tabel Perhitungan Kecepatan Pekerja Bapak Hasan Bagian Produksi Berat .....	74
Tabel 4. 19 Perhitungan Konstansi .....	75
Tabel 4. 20 Hasil Penilaian Interpretasi .....	76
Tabel 4. 21 Hasil Bourdon Wiersma Test Pada Pekerja Bagian Produksi Ringan	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Produksi.....	3
Gambar 2. 1 Memeriksa Nadi menggunakan Tangan .....	30
Gambar 2. 2 Memeriksa Nadi di Daerah Tenggorokan .....	30
Gambar 2. 3 Memeriksa Detak Jantung Dengan Menempelkan Telinga ke Dada	30
Gambar 2. 4 Lembar Tes Bourdon Wiersman .....	37
Gambar 3 1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pengumpulan Data Denyut Nadi Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 2 Lembar Pengerjaan *Bourdon Wiersma Test* Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 3 Lembar Formulir Pencatatan Waktu Pengerjaan *Bourdon Wiersma Test* Bagian Produksi
- Lampiran 4 Perhitungan Denyut Nadi dan Konsumsi Oksigen Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 5 Perhitungan Konsumsi Energi Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 6 Perhitungan HR *Recurve* Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 7 Perhitungan Presentase *Cardiovascular Load* Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 8 Perhitungan *Bourdon Wiersma Test* Pekerja Bagian Produksi
- Lampiran 9 Dokumentasi Kegiatan

## ABSTRAK

Perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri furnitur mengkhususkan diri pada produk kayu, rotan, dan kaca. Pemesanan produksi terbanyak untuk produk meja, stand atau dresser, dengan total 15.224 pesanan untuk produk lainnya. Berdasarkan hasil observasi lang-sung di PT. Romi Violeta, di bagian proses produksi, para karyawan sering mengeluhkan beban kerja fisik dan mental yang mereka terima untuk mencapai tujuan produksi, karena jumlah jam kerja yang terbatas, sehingga pesanan produksi meningkat setiap bulan, terutama untuk meja, rak, dll produk komoditi. Permasalahan tersebut, objek penelitian adalah menemukan kasus stres fisik dan mental yang tinggi di bagian produksi produk meja, rak atau meja rias dengan kriteria beban kerja tinggi dan memberikan saran perbaikan untuk mengurangi stres fisik dan mental. Berdasarkan analisis hasil didapatkan persentase rata-rata beban kardiovaskuler (CVL) sebesar 43,902%, menunjukkan Evaluasi perlu perbaikan dan hasil tes Bourdon Wiersma kecepatan 12,593 detik skor 7 dan bobot skor (WS) 11,5 termasuk dalam kelompok cukup (C), akurasi 3,26 dan skor 8, skor tertimbang (WS) 12 termasuk dalam kelompok adil (CB), dan konstanta 8,185 detik dengan skor 5,5 dan skor . 8 termasuk dalam kelompok (R) yang dipertanyakan).

**Kata Kunci:** Beban Kerja, Cardiovascular Load, Bourdon Wiersma.

## **ABSTRACT**

*A manufacturing company engaged in the furniture industry, specializing in wood, rattan and glass products. Most of the production orders were related to table products, stands and chests, with a total of 15,224 orders for other products. Based on results of direct observation at PT. Romi Violeta from the production process department says that due to the limited working hours, especially as the production orders for tables, shelves, etc. increase every month, the physical and mental strain employees take to meet their production targets. I often complain about. For commodity products. The purpose of the research is to find cases of high physical and mental stress at manufacturing sites with high stress standards such as tables, shelves, and chests of drawers, and to provide suggestions for improving the reduction of physical and mental stress. . Based on an analysis of the results, the mean cardiovascular load (CVL) percentage was found to be 43.902%, indicating that the assessment needs improvement, and the Bourdon Vielsma test speed result was 12.593 seconds with a score of 7. , a body weight score (WS) of 11.5 is included in the adequate group (C). Accuracy is 3.26, score is 8, fair group (CB) weighted score (WS) is 12, constant is 8.185 seconds, score is 5.5, score is . 8 are in the suspicious (R) group.*

**Keywords:** *Workload, Cardiovascular Load, Bourdon Wiersma.*