

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DENGAN METODE  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) SERTA KONSUMSI OKSIGEN DAN  
BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE *DEFENCE RESEARCH*  
*AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)*  
(Studi Kasus: PERUSAHAAN GENTENG ATIN)**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Industri  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan Oleh:**  
**Noval Dwi Prasetyo**  
**D 600 150 067**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DENGAN METODE  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) SERTA KONSUMSI OKSIGEN DAN  
BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE DEFENCE RESEARCH  
AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)  
(Studi Kasus: PERUSAHAAN GENTENG ATIN)**

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Jumat

Tanggal : 15 Maret 2019

Disusun Oleh :

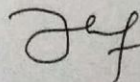
Nama : Noval Dwi Prasetyo

NIM : D 600 150 067

Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan :

Dosen Pembimbing



Ir. Hafidh Munawir, S.T., M. Eng.

## HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DENGAN METODE  
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) SERTA KONSUMSI OKSIGEN DAN  
BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE DEFENCE RESEARCH  
AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)  
(Studi Kasus: PERUSAHAAN GENTENG ATIN)**

Telah dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dihadapan Dewan Penguji

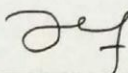
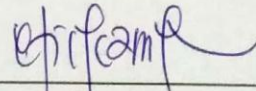
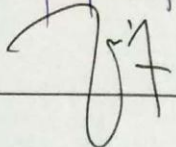
Hari : Jumat  
Tanggal : 15 Maret 2019

Menyetujui,

Nama

Tanda Tangan,

1. Ir. Hafidh Munawir, S.T., M. Eng.  
Ketua Penguji
2. Ir. Etika Muslimah, S.T., M.T., M.M  
Penguji 1
3. Ir. Much. Djunaidi, S.T., M.T  
Penguji 2

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

  
(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM)

  
(Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D)

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 15 Maret 2019



Noval Dwi Prasetyo

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suratin Hadi Mulyono  
Jabatan : Pemilik PG ATIN  
Perusahaan : PG ATIN  
Alamat : Tegalmulyo Karanggeneng Boyolali.

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Noval Dwi Prasetyo  
NIM : D60015067  
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Industri  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Adalah benar telah melakukan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir yang berjudul:

ANALISA BEBAN KERJA FISIK DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL) SERTA KONSUMSI OKSIGEN DAN BEBAN MENTAL DENGAN METODE *DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* (DRAWS)

Dimana telah pula membahas materi hasil penelitiannya dengan kami. Semoga penelitian dapat bermanfaat bagi PG ATIN dan penulis.

Boyolali, 14 Februari 2019  
Pemilik PG ATIN

  
Suratin Hadi Mulyono

## ***MOTTO***

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya pada tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al Insyirah :6-8)

“Kalau besar yang dituntut dan mulia yang dicari, maka payah melaluinya, panjang jalannya, dan banyak rintangannya.”

(Imam Ghazali)

“Segala yang lebih kuat darimu, akan mengajarimu untuk tidak merasa dirimu sempurna.”

(Penulis)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya tulis ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua yang tak henti-hentinya memberikan bimbingan, doa dalam setiap langkahku, mendidik dan memotivasi sehingga menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

Kakak dan Adikku, Nila Prima Septianingrum dan Nawang Wulan Aprilia yang selalu memberikan semangat dan keceriaan dalam hidupku.

Teman-teman seperjuanganku seluruh Mahasiswa Teknik Industri 2015, semoga kita semua diberi kemudahan dan kesuksesan di masa depan.

## KATA PENGANTAR

Bismillahir Rahmaanir Rahiim Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil 'Alamiin penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* SERTA KONSUMSI OKSIGEN DAN BEBAN KERJA MENTAL DENGAN *DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)* (Studi Kasus: PERUSAHAAN GENTENG ATIN)”** sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

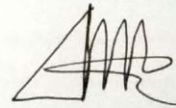
Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam menulis laporan.
2. Ayah, ibu, kakak, dan adik, yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan do'a.
3. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak Ir. Hafidh Munawir, S.T., M. Eng selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Ir. Indah Pratiwi, S.T., M.T selaku pembimbing akademik.
7. Seluruh teman teman Teknik Industri angkatan 2015 yang telah memberikan banyak pengalaman dan dan dukungan, semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesuksesan untuk kita semua.
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin ya Rabbal Aalamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, 15 Maret 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'N' followed by several loops and a final horizontal stroke.

Noval Dwi Prasetyo

## DAFTAR ISI

|                                                       |          |
|-------------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL .....                                   | i        |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                              | ii       |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                             | iii      |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                              | iv       |
| HALAMAN KETERANGAN PERUSAHAAN .....                   | v        |
| MOTTO .....                                           | vi       |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                             | vii      |
| KATA PENGANTAR .....                                  | viii     |
| DAFTAR ISI .....                                      | x        |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | xiii     |
| DAFTAR TABEL .....                                    | xiv      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                 | xv       |
| ABSTRAKSI .....                                       | xvi      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 1        |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                           | 4        |
| 1.3 Batasan Masalah .....                             | 4        |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                           | 5        |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                          | 5        |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                       | 5        |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                    | <b>7</b> |
| 2.1 Perusahaan Genteng Atin .....                     | 7        |
| 2.2 Ergonomi .....                                    | 7        |
| 2.2.1 Tujuan Ergonomi .....                           | 8        |
| 2.3 Beban Kerja .....                                 | 8        |
| 2.4 Beban Kerja Fisik .....                           | 10       |
| 2.5 Beban Kerja Mental .....                          | 11       |
| 2.4.1 Pengukuran Beban Kerja Mental .....             | 11       |
| 2.6 Pengukuran <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) ..... | 12       |
| 2.7 Konsumsi Oksigen .....                            | 13       |

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8 Pengukuran Beban Mental dengan Metode DRAWS ( <i>Defence Research Agency Workload Scale</i> )..... | 14        |
| 2.9 Uji Statistik.....                                                                                 | 16        |
| 2.10 Tinjauan Pustaka .....                                                                            | 18        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                                 | <b>23</b> |
| 3.1 Objek Penelitian .....                                                                             | 23        |
| 3.2 Jenis Data .....                                                                                   | 23        |
| 3.2.1 Data Primer.....                                                                                 | 23        |
| 3.2.1 Data Sekunder .....                                                                              | 23        |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....                                                                           | 23        |
| 3.3.1 Identifikasi Masalah.....                                                                        | 23        |
| 3.3.2 Studi Pustaka .....                                                                              | 24        |
| 3.3.3 Perumusan Masalah .....                                                                          | 24        |
| 3.3.4 Tujuan Penelitian .....                                                                          | 24        |
| 3.3.5 Batasan Masalah .....                                                                            | 25        |
| 3.3.6 Pengumpulan Data.....                                                                            | 25        |
| 3.3.7 Uji Statistik.....                                                                               | 27        |
| 3.3.8 Pengolahan Data .....                                                                            | 28        |
| 3.3.9 Analisis .....                                                                                   | 29        |
| 3.3.10 Kesimpulan .....                                                                                | 29        |
| 3.4 Kerangka Pemecahan Masalah.....                                                                    | 30        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                               | <b>31</b> |
| 4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....                                                                     | 31        |
| 4.1.1 Proses Produksi .....                                                                            | 31        |
| 4.1.2 Identifikasi <i>Job Description</i> .....                                                        | 36        |
| 4.2 Pengumpulan Data .....                                                                             | 38        |
| 4.2.1 Pengukuran Denyut Jantung .....                                                                  | 38        |
| 4.2.2 Pengukuran Konsumsi Oksigen .....                                                                | 39        |
| 4.2.3 Pengukuran Beban Kerja Mental DRAWS.....                                                         | 40        |
| 4.3 Pengolahan Data .....                                                                              | 42        |
| 4.3.1 Pengolahan Data Beban Kerja Fisik.....                                                           | 42        |
| 4.3.2 Pengolahan Data Beban Kerja Mental .....                                                         | 45        |

|                       |                                   |           |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------|
| 4.4                   | Analisa Hasil dan Pembahasan..... | 50        |
| 4.4.1                 | Hasil Analisa Beban Fisik .....   | 50        |
| 4.4.2                 | Hasil Analisa Beban Mental.....   | 54        |
| 4.5                   | Uji Statistik.....                | 56        |
| 4.6                   | Usulan Perbaikan.....             | 58        |
| 4.7                   | Tanggapan PG Atin .....           | 72        |
| <b>BAB V</b>          | <b>PENUTUP .....</b>              | <b>73</b> |
| 5.1                   | Kesimpulan .....                  | 73        |
| 5.2                   | Saran .....                       | 74        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> |                                   |           |
| <b>LAMPIRAN</b>       |                                   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                         |    |
|-------------|---------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1  | Konsep Beban Kerja Metode DRAWS .....                   | 15 |
| Gambar 3.1  | Kerangka Metodologi Penelitian .....                    | 30 |
| Gambar 4.1  | Proses Pembuatan Bahan Baku Genteng.....                | 32 |
| Gambar 4.2  | Proses Penggilingan Bahan Baku Genteng.....             | 32 |
| Gambar 4.3  | Proses Pencetakan Bahan Baku Genteng.....               | 33 |
| Gambar 4.4  | Proses Pemotongan Bahan Baku Genteng.....               | 33 |
| Gambar 4.5  | Proses Pengeringan Genteng .....                        | 34 |
| Gambar 4.6  | Proses Pembakaran Genteng.....                          | 35 |
| Gambar 4.7  | Proses Pengiriman Genteng .....                         | 35 |
| Gambar 4.8  | Operation Process Chart Pembuatan Genteng .....         | 36 |
| Gambar 4.9  | <i>Pulsemeter</i> .....                                 | 38 |
| Gambar 4.10 | Grafik Beban Kerja Berdasarkan %CVL .....               | 52 |
| Gambar 4.11 | Grafik Beban Kerja Berdasarkan Konsumsi Oksigen.....    | 52 |
| Gambar 4.12 | Grafik Beban Kerja Berdasarkan DRAWS.....               | 56 |
| Gambar 4.13 | Pemberian Usulan Pada Proses Pengolahan Bahan Baku..... | 59 |
| Gambar 4.14 | Usulan Alat Bantu Proses Penggilingan Bahan Baku.....   | 61 |
| Gambar 4.15 | Usulan Alat Bantu <i>Hand Pallet</i> .....              | 62 |
| Gambar 4.16 | Usulan Mesin <i>Press</i> Pencetak Genteng.....         | 64 |
| Gambar 4.17 | Desain Alat Bantu Pengeringan .....                     | 65 |
| Gambar 4.18 | Pendekatan <i>Workstation</i> .....                     | 66 |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                                                                                  |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Kategori Berat Ringannya Beban Kerja Didasarkan Pada Metabolisme Respirasi, Suhu Tubuh, Dan Denyut Jantung ..... | 10 |
| Tabel 2.2  | Klasifikasi <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) .....                                                               | 12 |
| Tabel 2.3  | Klasifikasi Beban Kerja untuk Pekerja Pria .....                                                                 | 13 |
| Tabel 2.4  | Klasifikasi Beban Kerja untuk Pekerja Wanita.....                                                                | 13 |
| Tabel 2.5  | Studi Literatur Penelitian .....                                                                                 | 18 |
| Tabel 4.1  | Uraian <i>Job Description</i> .....                                                                              | 37 |
| Tabel 4.2  | Data Waktu Pengukuran Denyut Jantung.....                                                                        | 38 |
| Tabel 4.3  | Data Denyut Nadi Responden PG Atin.....                                                                          | 39 |
| Tabel 4.4  | Hasil Kuesioner DRAWS .....                                                                                      | 41 |
| Tabel 4.5  | Pengukuran %CVL Salah Satu Responden .....                                                                       | 42 |
| Tabel 4.6  | Hasil Rekapitulasi Perhitungan %CVL.....                                                                         | 42 |
| Tabel 4.7  | Klasifikasi Perhitungan %CVL.....                                                                                | 43 |
| Tabel 4.8  | Perhitungan Konsumsi oksigen.....                                                                                | 44 |
| Tabel 4.9  | Klasifikasi Pengolahan Konsumsi Oksigen .....                                                                    | 44 |
| Tabel 4.10 | Penilaian Beban Kerja Variabel DRAWS Salah Satu Responden...                                                     | 46 |
| Tabel 4.11 | Hasil Rekapitulasi Penilaian Beban Kerja DRAWS.....                                                              | 47 |
| Tabel 4.12 | Pembobotan Variabel Kerja Beban Kerja DRAWS.....                                                                 | 48 |
| Tabel 4.13 | Hasil Rekapitulasi Pembobotan Beban Kerja DRAWS.....                                                             | 49 |
| Tabel 4.14 | Hasil Rekapitulasi Skor Beban Kerja Mental.....                                                                  | 49 |
| Tabel 4.15 | Klasifikasi Beban Kerja Mental DRAWS.....                                                                        | 50 |
| Tabel 4.16 | Data Uji Statistik.....                                                                                          | 56 |
| Tabel 4.17 | <i>Output</i> Hasil Uji SPSS .....                                                                               | 57 |
| Tabel 4.18 | Beban Kerja Fisik Setelah Pendekatan <i>Workstation</i> .....                                                    | 67 |
| Tabel 4.19 | Hasil Perlakuan Bagian Pencetakan.....                                                                           | 68 |
| Tabel 4.20 | Persentase CVL Setelah Diberikan Kurma .....                                                                     | 71 |
| Tabel 4.21 | Uji Statistik Perlakuan Terhadap Responden.....                                                                  | 71 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Kuesioner Pemberian <i>Rating</i> ..... | 79  |
| Lampiran 2 Kuesioner Pembobotan.....               | 91  |
| Lampiran 3 Pengolahan Beban Kerja Mental .....     | 98  |
| Lampiran 4 Jenis Genteng PG Atin .....             | 100 |
| Lampiran 5 Dokumentasi.....                        | 101 |
| Lampiran 6 Desain Pengeringan .....                | 103 |
| Lampiran 7 Lembar Konsultasi.....                  | 104 |
| Lampiran 8 Lembar Revisi .....                     | 108 |

## ABSTRAKSI

Perusahaan Genteng Atin merupakan penghasil genteng di wilayah Kabupaten Boyolali. Proses produksi yang kebanyakan menggunakan tenaga manusia, ditambah kurangnya waktu istirahat, sering adanya lembur dan pekerjaan dilakukan secara terus menerus menyebabkan beban kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) serta konsumsi oksigen untuk beban kerja fisik dan metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) untuk beban kerja mental. Dengan melakukan perhitungan didapatkan hasil beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) tertinggi adalah bagian pengolahan bahan baku dan pengeringan dengan nilai CVL sebesar 30,96% dan 32,79% maka perlu dilakukan perbaikan. Sedangkan untuk konsumsi oksigen terberat adalah pada jenis pekerjaan pengeringan dengan nilai 0,57 liter/menit. Kemudian beban mental dengan metode DRAWS dengan nilai *overload* adalah bagian pencetakan genteng dengan nilai 63,94%. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan yaitu memberikan alat bantu gerobak *Artco* untuk bagian pengolahan bahan baku, *hand pallet* untuk bagian penggilingan bahan baku, serta desain tempat pengeringan genteng. Selain itu, pemberian musik pada bagian pencetakan genteng, penambahan waktu istirahat dan suplemen penambah energi serta pendekatan stasiun kerja.

**Kata kunci :** *Beban Kerja, Cardiovascular Load, Konsumsi Oksigen, Defence Research Agency Workload Scale.*

### **Abstract**

*The Tile in Boyolali district in the region is the company producing tile. Most of the production process using human power, plus the lack of breaks, it is often the presence of overtime and work done directly causing workload. This research uses a method of the Workload Scale (DRAWS) to mentally workload. By doing the calculation of the physical workload, the results are obtained by the method of Cardiovascular Load (CVL), which is the highest part of the processing and the drying value of CVL 30.96% and the amount to 32.79% then the repair needs to be done. As for the oxygen consumption is the most effective job of drying with a value of 0.57 liters/minute. Then the mental load method overloaded with a value of DRAWS is 63.94% of the part of tile printing with a value. This research proposal for improvement is providing treatment for Artco carts of raw materials, hand pallet for the milling of raw material, as well as a drying place tile design. In addition, the granting of music printing at the roof tiles, the break time and energy enhancements for well as work stations approach.*

**Keywords:** *Workload, Cardiovascular Load, consumption of oxygen, Defence Research Agency Workload Scale.*