

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENCAHAYAAN TERHADAP
PEKERJAAN PEMERIKSAAN VISUAL DAN BEBAN MENTAL
DENGAN METODE *NASA TASK LOAD INDEX*
(Studi Kasus: Ruang Iklim Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan
Ergonomi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

GALIH DWIPO OBOR NUSA
NIM : D 600 060 036

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENCAHAYAAN TERHADAP
PEKERJAAN PEMERIKSAAN VISUAL DAN BEBAN MENTAL
DENGAN METODE *NASA TASK LOAD INDEX*
(Studi Kasus: Ruang Iklim Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan
Ergonomi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Muhhammadiyah Surakarta)**

Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:

GALIH DWIPO OBOR NUSA
NIM : D 600 060 036

Mengesahkan:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Etika Muslimah, ST, MM, MT)

(Muchammad Djunaidi, ST, MT)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul PENGARUH PENCAHAYAAN TERHADAP PEKERJAAN PEMERIKSAAN VISUAL DAN BEBAN MENTAL DENGAN METODE *NASA TASK LOAD INDEX* (Studi kasus:Ruang Iklim Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta) telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Jam :

Menyetujui:

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Etika Muslimah, ST, MM, MT

2. Muchammad Djunaidi, ST, MT

3. Suranto, ST, MM

4. Siti Nandhiroh, ST, MEng

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Agus Riyanto, MT.)

(A. Kholid Al Ghofari, ST, MT.)

MOTTO

Allah Akan Meninggikan Orang-Orang Yang Beriman Diantaramu Dan Orang Yang Diberi pengetahuan beberapa derajat.

(Q.S Al-Mujadilah : 11)

Jadikanlah Hari Esok Sebagai Kesempatan Yang Diberikan Allah Untuk Memperbaiki Diri

(Q.S Hsyr : 18)

Bertaqwalah kepada allah, maka allah akan mengajarimu ilmu

(Al Baqarah : 282)

Amat rugilah manusia yang tidak memanfaatkan waktunya untuk berbakti, sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal shaleh dan berpesan dalam kebenaran dan berpesan dalam kesabaran

(Q. S. Al' ashr)

Dua Nikmat Yang Didalamnya Orang Sering Kehilangan, Yaitu Kesehatan Dan Waktu Luang

(Hadist Nabi)

Sedikit bicara banyak bekerja

(Penulis)

Hidup akan terasa ringan jika kita menjalaninya dengan hati yang ikhlas

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

- 1. Kedua Orang Tua tecinta sebagai tanda cinta dan kasih sayang*
- 2. Keluargaku yang selalu memberikan dukungan buatku*
- 3. Anak-Anak TI 2006 Teknik Industri.*
- 4. Seluruh teman-teman Keluarga Mahasiswa Teknik Industri.*
- 5. Jurusan Teknik Industri UMS yang telah memberiku banyak ilmu dan skill untuk menatap masa depan*
- 6. Seluruh pembaca yang Budiman.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobil'alamin, penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "EVALUASI PEKERJAAN PEMERIKSAAN VISUAL DENGAN METODE *NASA TASK LOAD INDEX* DITINJAU DARI SEGI PENERANGAN (Studi kasus: Laboratoris Pada Ruang Iklim Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi FTI - UMS)". Tugas Akhir ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan program pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak A. Kholid Al Ghofari, ST, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Etika Muslimah, ST, MM, MT dan Bapak Muchammad Djunaidi, ST, MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penulisan demi kemajuan Tugas Akhir penulis.
4. Bapak Suranto, ST, MM dan Ibu Siti Nandhiroh, ST, MEng selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan yang lebih baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama masa kuliah.

6. Bapak dan Ibuku tercinta yang telah memberikan banyak motivasi sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Buat kakakku tercinta mas Bondan, mbak Vijar dan adikku Hepi, kalianlah motivasi terbesarku dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Keluargaku tercinta yang telah memberikan dorongan moral, spiritual dan material sehingga dapat menyelesaikan jenjang studi S1 dan laporan ini.
9. *My Best Friend* Pratama, Rendhy, Darmawan, Andika, Arfan, Egoh, Rahardian, Didik, Sapta, Agus, Rossi, Adi dan seluruh teman-teman Teknik Industri Angkatan 2006 (FACT_TI'06) terima kasih banyak atas kerjasamanya dan supportnya selama ini, jaga pertemanan ini sampai akhir hayat nanti.
10. Temanku yang tidak akan terlupakan Aziz, Bang Memet dan Budi terima kasih banyak atas motivasinya tanpamu mungkin tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2005-2011 yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini, tanpa partisipasi kalian saya tidak akan dapat menyelesaikan penelitian ini.
12. Rekan-rekan Teknik Industri angkatan 2006 yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kelemahan di dalamnya, sehingga dengan ini penulis mengharapkan adanya kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan ini. Dan akhirnya, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis pribadi dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, November 2011

Penulis

ABSTRAKSI

Pencahayaan merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap pekerjaan manusia. Pekerjaan yang dapat dipengaruhi oleh tingkat pencahayaan terutama pekerjaan yang memerlukan tingkat ketelitian dan keakuratan serta daya konsentrasi yang tinggi dalam penyelesaiannya, misalnya pekerjaan pemeriksaan visual. Faktor pencahayaan yang dimaksud dalam penelitian kali ini adalah pencahayaan rendah (redup) atau pencahayaan dalam ruangan yang < standar pencahayaan normal, selain itu pencahayaan juga berpengaruh terhadap beban mental seseorang saat bekerja.

Pada penelitian ini ingin diketahui apakah terdapat pengaruh tingkat pencahayaan terhadap jumlah soal tes ketelitian yang dikerjakan benar (nilai) dan beban mental yang diterima oleh tiap responden, dalam suatu pekerjaan yang membutuhkan tingkat rutinitas, ketelitian dan keakuratan.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, *eksperimen*, pengerjaan soal tes ketelitian, kuisioner Nasa TLX dan wawancara. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *eksperimen* yaitu dengan memberikan tugas pemeriksaan yang berupa soal tes ketelitian kepada responden, sehingga diharapkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diterapkan pada pekerjaan yang membutuhkan tingkat rutinitas, ketelitian dan keakuratan. Obyek pekerjaan ini adalah mencari banyaknya jumlah huruf / gambar dalam susunan huruf / gambar yang hampir sama dan mencari salah satu kalimat pernyataan yang berbeda diantara empat kalimat pernyataan yang hampir sama, Dalam waktu empat menit, dengan jumlah 10 soal untuk setiap percobaan. Waktu sepanjang empat menit ini dipilih agar seorang sampel tidak mengalami kelelahan mata yang berlebih pada tingkat pencahayaan rendah, yang dapat mengakibatkan kecacatan penglihatan.

Perhitungan yang dihasilkan dari pengolahan data hasil pengerjaan tes ketelitian menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang berarti (*significant*), antara pencahayaan rendah ($\pm 200\text{lux}$) dengan pencahayaan normal ($\pm 300\text{lux}$) dan pencahayaan normal lebih baik dibandingkan pencahayaan rendah, hal ini terlihat dari nilai $F_{hitung} = 55.556$ dan $F_{tabel} = 3.84$, sehingga $F_{hitung} > F_{tabel}$ (kedua sampel mempunyai rata-rata nilai yang berbeda). Untuk pengolahan data hasil pengukuran beban mental juga terdapat hubungan yang *significant*, antara pencahayaan rendah ($\pm 200\text{lux}$) dengan pencahayaan normal ($\pm 300\text{lux}$), hal ini terlihat dari nilai $T_{hitung} = 9.564$ dan $T_{tabel} = 2.054$, sehingga $T_{hitung} > T_{tabel}$ yang berarti setiap responden mempunyai perbedaan rata-rata skor *Nasa Tlx* pada pencahayaan rendah ($\pm 200\text{lux}$) dengan pencahayaan normal ($\pm 300\text{lux}$).

Kata Kunci: Pencahayaan, Nasa Task Load Index, Uji t Berpasangan, Uji t student.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Beban Kerja Mental	8
------------------------------	---

2.1.1 Pengukuran Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan <i>Nasa TLX</i>	9
2.1.2 Kondisi Lingkungan Kerja Yang Mempengaruhi Beban Kerja	13
2.2 Uji Analisis Varian Satu Jalan	17
2.2.1 Penyelesaian Uji F (<i>Anova</i>) Dengan SPSS	18
2.3 Uji T Sampel Berpasangan	20
2.3.1 Penyelesaian Uji T Berpasangan Dengan SPSS	21
2.4 SPSS	23
2.5 Pengertian dan Teori Dasar Mengenai Cahaya.....	25
2.6 Definisi dan Istilah Umum Dalam Pencahayaan	27
2.7 Prinsip Umum Pencahayaan	27
2.8 Kebutuhan Pencahayaan Pada Ruang Kuliah.....	30
2.9 Penentuan Titik Pengukuran.....	30
2.9.1 Penerangan Setempat.....	30
2.9.2 Penerangan Umum	31
2.10 Ciri-Ciri Penerangan Yang Baik.....	32
2.10.1 Sinar / Cahaya yang Cukup.....	32
2.10.2 Sinar / Cahaya yang Tidak Menyilaukan.....	33
2.10.3 Tidak Terdapat Kontras Yang Tajam	33
2.10.4 Terangnya Cahaya (<i>Brightness</i>)	34
2.10.5 Distribusi, Bayangan dan Persebaran Cahaya.....	34
2.10.6 Warna.....	34

2.11	Visi dan Pencahayaan	35
2.11.1	Mata	35
2.11.2	Adaptasi Pada Perubahan Tingkatan Cahaya.....	36
2.11.3	Illuminasi.....	36
2.12	Pengertian Populasi dan Sampel.....	37
2.13	Tinjauan Pustaka.....	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Obyek Penelitian	40
3.2	Tahap Persiapan	40
3.3	Tahap Pengumpulan Data.....	41
3.3.1	Data Primer	41
3.3.2	Data Sekunder	50
3.4	Pengolahan Data	50
3.4.1	Data Hasil Tes Ketelitian	50
3.4.2	Data Hasil Kuisisioner <i>Nasa TLX</i>	55
3.5	Analisa Data dan Penarikan Kesimpulan	58
3.6	Diagram Alir <i>Eksperimen</i>	60
3.7	Kerangka Pemecahan Masalah	61

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	62
4.1.1	Data Pengerjaan Soal Tes Ketelitian	62
4.1.2	Data <i>Nasa TLX</i>	67

4.2 Pengolahan Data	71
4.2.1 Pengolahan Data Hasil Tes Ketelitian Dengan Uji Normalitas	72
4.2.2 Pengolahan Data Hasil Tes Ketelitian Dengan Uji F (<i>Anova</i>).....	74
4.2.3 Pengolahan Data Hasil Tes Ketelitian Dengan Uji t <i>Student</i>	78
4.2.4 Pengolahan Data <i>Nasa TLX</i> Dengan Uji Normalitas	80
4.2.5 Pengolahan Data <i>Nasa TLX</i> Dengan Uji T Sampel Berpasangan.....	83
4.2.6 Pengolahan Data <i>Nasa TLX</i> Dengan Uji t <i>Student</i>	85
4.3 Analisa Data.....	86
4.3.1 Analisa Hasil Pengerjaan Tes Ketelitian	86
4.3.2 Analisa Beban Kerja Mental.....	89

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keterangan Form Untuk Pemberian Rating.....	11
Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Pencahayaan	15
Tabel 2.3 Tangga Intensitas Suara.....	16
Tabel 2.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	17
Tabel 2.5 Perbandingan Statistik Vital antara Lampu Pijar – Lampu TL - Matahari	28
Tabel 2.6 Efek Penerangan.....	29
Tabel 2.7 Syarat Intensitas Penerangan Menurut PMP no 7 th 1964	29
Tabel 2.8 Iluminasi yang Direkomendasi Untuk Pencahayaan Ruang Sekolah.....	30
Tabel 4.1 Data Tes Ketelitian Pada Pencahayaan Rendah (± 200 lux)	65
Tabel 4.2 Data Tes Ketelitian Pada Pencahayaan Normal (± 300 lux)	67
Tabel 4.3 Data Skor <i>Nasa TLX</i> Pada Pencahayaan Rendah (± 200 lux)	69
Tabel 4.4 Data Skor <i>Nasa TLX</i> Pada Pencahayaan Normal (± 300 lux)	71
Tabel 4.5 Rata-rata Nilai Tes Ketelitian Mahasiswa	73
Tabel 4.6 Hasil <i>Test of Normaliy</i> Data Nilai Tes Ketelitian	74
Tabel 4.7 Hasil Nilai Tes Ketelitian Mahasiswa	75
Tabel 4.8 Hasil Pengolahan Uji F Untuk <i>Test of Homogeneity of Varians</i>	77
Tabel 4.9 Hasil Pengolahan Uji F Untuk <i>Analysis of Varians</i>	78
Tabel 4.10 Rata – Rata Skor <i>Nasa TLX</i> Mahasiswa	81

Tabel 4.11 Hasil <i>Test of Normality</i> Data Skor <i>Nasa TLX</i>	82
Tabel 4.12 Hasil Pengolahan Uji t Sampel Berpasangan Data Skor <i>Nasa TLX</i> Dengan SPSS	84
Tabel 4.13 Perbandingan F hitung Dengan F tabel	88
Tabel 4.14 Perbandingan t hitung Dengan t tabel.....	90

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Form Untuk Pemberian Rating	10
Gambar 2.2 Form Indikator Berpasangan.....	12
Gambar 2.3Tampilan Menu Analyze Untuk Uji <i>Anova</i>	19
Gambar 2.4 Tampilan <i>One Way Anova</i>	19
Gambar 2.5 Tampilan Options Untuk <i>One Way Anova</i>	20
Gambar 2.6 Tampilan Post - Hoc.....	20
Gambar 2.7 Tampilan Menu Analyze Untuk Uji T Sampel Berpasangan.....	22
Gambar 2.8 Tampilan <i>Paired Sample T - Test</i>	22
Gambar 2.9 Tampilan <i>Options</i> Untuk Uji T Berpasangan	23
Gambar 2.10Gambar Radiasi Yang Tampak	26
Gambar 2.11Penentuan Titik Pengukuran Penerangan Umum Dengan Luas < 10m ²	31
Gambar 2.12Penentuan Titik Pengukuran Penerangan Umum Dengan Luas Antara 10m ² - 100m ²	31
Gambar 2.13Penentuan Titik Pengukuran Penerangan Umum Dengan Luas > 100m ²	32
Gambar 3.1 Lux Meter	42
Gambar 3.2 Eksperimen Untuk Menguji Hipotesis Penelitian.....	46
Gambar 3.3 Form Untuk Pemberian Rating	48
Gambar 3.4 Form Indikator Berpasangan.....	49

Gambar 3.5 Diagram Alir <i>Eksperimen</i>	60
Gambar 3.6 Kerangka Pemecahan Masalah	61
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Tes Ketelitian.....	88
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Skor <i>Nasa TLX</i>	90