© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

ANALISIS ERGONOMI PADA RANCANG BANGUN ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

SKRIPSI

Oleh:
Annisa Dwi Handayani
NIM. 2002411027

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

ANALISIS ERGONOMI PADA RANCANG BANGUN ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Annisa Dwi Handayani
NIM. 2002411027

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

"Skripsi ini penulis persembahkan untuk Mama, Papa, dan Keluarga Tercinta yang selalu memberikan dukungan materil, non materil, serta doa yang tidak pernah absen ikut andil"

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS ERGONOMI PADA RANCANG BANGUN ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

Oleh:
Annisa Dwi Handayani
NIM. 2002411027
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Drs., Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T.	Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 196512131992031001	NIP. 199311302023212045

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192122031006

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS ERGONOMI PADA RANCANG BANGUN ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

Oleh:
Annisa Dwi Handayani
NIM. 2002411027
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang skripsi di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs., Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Ketua		29/8/24
2.	Drs., Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. NIP. 196005141986031002	Anggota		26/8/24
3.	Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T. NIP. 199403192022031006	Anggota		26/8/24

Depok, 2 September 2024
Disahkan Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Dwi Handayani

NIM : 2002411027

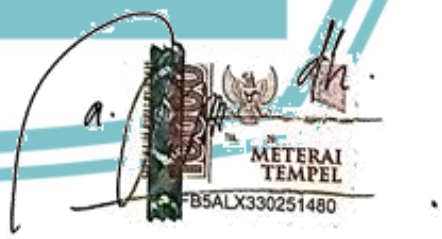
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Depok, 29/8/ 2024



Annisa Dwi Handayani

NIM. 2002411027

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

ANALISIS ERGONOMI ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

Annisa Dwi Handayani[1]

[1]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16412

Email: annisa.dwihandayani.tm20@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Spesifikasi alat yang ergonomis untuk dioperasikan oleh pengguna sangat penting untuk memaksimalkan kenyamanan ketika penggunaan alat. Aspek ergonomi juga diterapkan pada alat uji defleksi dengan pendekatan antropometri. Analisis ergonomi pada alat uji defleksi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dengan pendekatan antropometri pada 40 sampel mahasiswa Teknik Mesin PNJ. RULA digunakan kerena pekerjaan akan didominasi pergerakan anggota tubuh bagian atas, untuk mengevaluasi sudut postur kerja ketika penggunaan alat nantinya akan dilakukan pemodelan dengan *software* Catia V5 guna mengetahui skor RULA yang didapat ketika pengujian tiap dimensi alat dengan tiap *range* sampel dengan tujuan mendapatkan dimensi pada perancangan alat uji defleksi secara ergonomis. Berdasarkan hasil pengolahan data, didapatkan hasil spesifikasi alat yang ergonomis untuk digunakan, dengan tinggi alat 149 cm, tinggi meja 95 cm, dan lebar meja 65 cm. Dimensi tersebut diuji dengan 3 perwakilan tiap *range* sampel dan didapat skor 3 untuk sampel terkecil, 3 untuk sampel tengah, dan 4 untuk sampel terbesar.

Kata Kunci: Alat Uji Defleksi, Ergonomi, Antropometri, RULA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

ANALISIS ERGONOMI ALAT UJI DEFLEKSI *BEAM* DENGAN METODE RULA

Annisa Dwi Handayani[1]

[1]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16412

Email: annisa.dwihandayani.tm20@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

Ergonomic specifications on tool to be operated by user are very important thing to maximize comfort while using the tool. Ergonomic aspects also applied to the deflection test equipment using anthropometric approach. Ergonomic analysis of the deflection test equipment uses Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method with anthropometric approach on 40 sample of Mechanical Engineering student in PNJ. RULA is used because the work with the equipment will be dominated by the movement of the upper limbs, to evaluate work posture angles while using the tool or equipment which later be modeled using Catia V5 Software to analyze RULA score given while testing every equipment dimension designs with every sample range with the intention to get an ergonomics dimension design. Based on the results of data processing, the results of ergonomic specifications, with 149 cm of equipment height, 95 cm of table height, and 65 cm of table width. Those dimensions tested to 3 of every range representative and obtain a score 3 for the smallest sample, 3 for the middle-range sample, and 4 for the largest sample.

Keywords: Deflection Test Equipment, Ergonomic, Anthropometry, RULA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga dapat diselesaikannya Skripsi yang berjudul **"Analisis Ergonomi Alat Uji Defleksi Beam Dengan Metode RULA"**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan jasa dari berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE., Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak M. Prasha Risfi Silitonga, M.T., Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs., Nugroho Eko Setijogiarto, S.T., M.T., Dosen Pembimbing 1 Skripsi yang telah membimbing dan memberi ilmu kepada penulis semasa penyusunan skripsi.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., Dosen Pembimbing 2 Skripsi yang telah membimbing dan memberi ilmu kepada penulis semasa penyusunan skripsi.
5. Vinta Syifa Aisyah dan Prasetio Marsudi Cahyo, kelompok rancang bangun alat uji defleksi yang telah berjuang bersama menamatkan level terakhir pada perkuliahan ini.
6. Rekan-rekan 8A Manufaktur yang telah memberi warna dalam kehidupan perkuliahan selama 4 tahun ini.
7. Mama, yang selalu mendukung penulis dalam segala fase kehidupan yang ada, yang telah memberi contoh bagaimana kuatnya hati wanita, yang selalu memberikan penulis kekuatan dalam menyelesaikan segala masalah, yang tidak hentinya memberi nasihat kepada anaknya yang keras kepala, dan yang senantiasa tidak lelah untuk mendoakan dalam setiap langkahnya.
8. Papa, yang mengusahakan apapun agar anak keras kepalanya ini tidak kesulitan, yang selalu mengajarkan untuk menjadi wanita tangguh, yang

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

terkadang bersitegang karena tidak sejalan, dan yang senantiasa tidak lelah mengucurkan keringatnya untuk keluarga.

9. Moi, Tompel, Iciw, Piyo, Cimol, Abang, dan Soleh yang selalu menemani penulis dalam keadaan apapun, yang selalu mengeong untuk makan walaupun sudah makan, dan yang selalu menaikkan *mood* penulis dengan tingkah laku abnormalnya.
10. Muhammad Ahnaf Nafiis yang telah berkontribusi sebagai *support system* penulis, yang selalu menemani penulis dalam hal apapun, yang tidak lelah mendengarkan keluh kesah penulis, dan yang selalu meluangkan dirinya baik secara tenaga, waktu, pikiran, hingga materi untuk penulis.
11. Terakhir untuk diri sendiri, Annisa Dwi Handayani, terima kasih telah bertahan hingga sejauh ini, melewati perjalanan terjal yang terkadang hadir, melalui malam dengan tangis, dan menghadapi masalah dengan berani. Terimakasih selalu memilih untuk kuat dan berusaha memperbaiki segala hal yang datang bertubi-tubi.

Semoga laporan skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi civitas akademika Politeknik Negeri Jakarta terlebih khusus mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur serta para pembaca lainnya. Sungguh disadari skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang dapat mengembangkan skripsi ini.

Depok, 14 Agustus 2024

Penulis

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS iv
ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Asumsi Penelitian 6
1.8 Sistematika Penulisan 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Kajian Literatur 8
2.2 Studi Pustaka 10
2.2.1 Defleksi 10
2.2.2 Alat Uji Defleksi 11

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

2.2.3 Ergonomi 12
2.2.4 Antropometri 13
2.2.5 Pengujian Data 19
2.2.6 Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) 25
2.2.7 *Software* Catia V5 27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29
3.1 Jenis Penelitian 29
3.2 Objek Penelitian 29
3.3 Metode Pengambilan Sampel 29
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian 30
3.5 Metode Pengumpulan Data 30
3.6 Diagram Alir Penelitian 30
3.7 Metode Pemecahan Masalah 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Data Antropometri 35
4.2 Pengujian Data Antropometri 37
4.2.1 Uji Kecukupan Data 39
4.2.2 Uji Keseragaman Data 42
4.2.3 Uji Normalitas Data 47
4.2.4 Perhitungan Persentil 54
4.3 Pengujian RULA Pada *Software* Catia 59
4.4 Detail Rancangan Pembuatan Alat 72
4.5 Validasi RULA Pada Alat Uji Defleksi *Beam* 75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 81
5.1 Kesimpulan 81

5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 88

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 8
Tabel 2. 2 Dimensi Pengukuran Kursi Antropometri 18
Tabel 2. 3 Perbandingan Metode Uji Normalitas Semua Alternatif Distribusi 22
Tabel 2. 4 Nilai Standar Normal (Zx) 24
Tabel 4. 1 Data Sampel Laki-Laki 35
Tabel 4. 2 Data Sampel Perempuan 36
Tabel 4. 3 Range Tiap Data Antropometri 37
Tabel 4. 4 Data Sampel Mahasiswa Teknik Mesin PNJ 38
Tabel 4. 5 Data Perhitungan Uji Kecukupan 39
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kecukupan Data 41
Tabel 4. 7 Perhitungan Mean dan Standar Deviasi Uji Keseragaman 42
Tabel 4. 8 Nilai P Tabel Shapiro Wilk 47
Tabel 4. 9 Uji Normalitas Tinggi Badan 48
Tabel 4. 10 Uji Normalitas Tinggi Mata Berdiri 49
Tabel 4. 11 Uji Normalitas Tinggi Siku Berdiri 51
Tabel 4. 12 Uji Normalitas Panjang Genggam Tangan 52
Tabel 4. 13 Hasil Uji Normalitas Data 53
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Mean dan Standar Deviasi Persentil 54
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Persentil 57
Tabel 4. 16 Range Ukuran Tubuh Untuk Pengujian RULA 60
Tabel 4. 17 Skor Pengujian RULA Tiap Anggota Tubuh 70
Tabel 4. 18 Daftar Komponen 72
Tabel 4. 19 Hasil Akhir Perhitungan Skor RULA 80

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alat Uji Defleksi Penelitian Sebelumnya 2
Gambar 2. 1 Prototype Alat Uji Defleksi 11
Gambar 2. 2 Kursi Antropometri 18
Gambar 2. 3 Grafik Perbandingan Kekuatan Metode Uji Normalitas 22
Gambar 2. 4 Metode Penilaian RULA 27
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian 31
Gambar 4. 1 Control Chart Tinggi Badan 44
Gambar 4. 2 Control Chart Tinggi Mata Berdiri 45
Gambar 4. 3 Control Chart Tinggi Siku Berdiri 46
Gambar 4. 4 Control Chart Panjang Genggam Tangan 46
Gambar 4. 5 Desain 1 (P5) 58
Gambar 4. 6 Desain 2 (P50) 58
Gambar 4. 7 Desain 3 (P95) 59
Gambar 4. 8 Pengujian RULA Desain P5 Range Kecil 61
Gambar 4. 9 Pengujian RULA Desain P5 Range Tengah 62
Gambar 4. 10 Pengujian RULA Desain P5 Range Besar 63
Gambar 4. 11 Pengujian RULA Desain P50 Range Kecil 64
Gambar 4. 12 Pengujian RULA Desain P50 Range Tengah 65
Gambar 4. 13 Pengujian RULA Desain P50 Range Besar 66
Gambar 4. 14 Pengujian RULA Desain P95 Range Kecil 67
Gambar 4. 15 Pengujian RULA Desain P95 Range Tengah 68
Gambar 4. 16 Pengujian RULA Desain P95 Range Besar 69
Gambar 4. 17 Dimensi Akhir Alat Uji Defleksi Beam 71
Gambar 4. 18 Desain Alat Terpilih 72
Gambar 4. 19 Detail Ukuran Rangka 73
Gambar 4. 20 Detail Ukuran Dudukan Penjepit 74
Gambar 4. 21 Detail Ukuran Penahan Penjepit 74
Gambar 4. 22 Validasi Pengukuran Sampel Kecil 75

Gambar 4. 23 Validasi Hitung RULA Sampel Kecil 76
Gambar 4. 24 Validasi Pengukuran Sampel Tengah 77
Gambar 4. 25 Validasi Hitung RULA Sampel Tengah 77
Gambar 4. 26 Validasi Pengukuran Sampel Besar 78
Gambar 4. 27 Validasi Hitung RULA Sampel Besar 79
Gambar 5. 1 Kesimpulan Dimensi Alat 81

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran Data Antropometri Mahasiswa Teknik Mesin PNJ 88
Lampiran 2 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Kecil 89
Lampiran 3 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Tengah 90
Lampiran 4 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Besar 91
Lampiran 5 Tabel Koefisien Shapiro Wilk 92
Lampiran 6 Tabel Nilai P Saphiro Wilk 93
Lampiran 7 Proses Manufaktur Alat 94
Lampiran 8 Hasil Data Output Alat Uji Defleksi 95

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia teknologi baik dari sektor manufaktur hingga konstruksi tidak dapat dipungkiri terjadi dengan pesat di Indonesia. Seluruh aspek yang ada dituntut untuk mampu menghadapi segala bentuk pesatnya kemajuan serta tantangan yang ada. Terlebih pada sektor konstruksi, hal tersebut tentu berpengaruh pada perencana, mereka dituntut mampu untuk merancang struktur bangunan yang cukup kuat dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap segala dampak pengaruh yang ada [1]. Terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam konsep perancangan struktur konfigurasi bangunan, dari mulai jenis material yang digunakan, kekuatan dan ketahanan material struktur, hingga perencanaan sistem struktural dari bangunan [2].

Salah satu material pendukung struktural adalah balok atau biasa disebut sebagai *beam*. *Beam* adalah komponen struktur yang terdiri dari sejumlah bahan yang digunakan untuk menahan beban yang diaplikasikan secara lateral pada sumbunya [3]. Dalam sektor konstruksi terdapat beberapa jenis *beam* berdasarkan kebutuhan setiap konstruksi bangunan, seperti *cantilever beam, simple beam, continuous beam, fixed ended beam,* dan *overhanging beam* [4]. Dalam pemilihan *beam* pada konsep struktur, pengujian defleksi sangat penting untuk dilakukan guna mengetahui kelenturan pada material yang diuji ketika diberikan pembebanan. Defleksi atau kelenturan adalah salah satu aspek penting ketika perencanaan konstruksi bangunan agar mendapatkan rancangan yang kuat serta mampu menerima beban yang akan diberikan [5]. Oleh karena itu, sangat penting dilakukan uji defleksi menggunakan alat pengujian agar dapat mengetahui batas defleksi yang dialami oleh material uji.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu "Analisis Defleksi Batang Lentur Menggunakan Tumpuan Jepit Dan Rol Pada Material Aluminium 6063 Profil U Dengan Beban Terdistribusi" yang diteliti oleh Basori, Syafrizal, dan Suharwanto [6] menghasilkan alat uji defleksi *beam* yang tidak mempertimbangkan aspek ergonomi, seperti dimensi alat uji yang tidak proporsional dengan ukuran tubuh manusia yang gambarnya dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini.

Gambar 1. 1 Alat Uji Defleksi Penelitian Sebelumnya

Sumber: Basori, Syafrizal, Suharwanto,"Analisis Defleksi Batang Lentur Menggunakan Tumpuan Jepit Dan Rol Pada Material Aluminium 6063 Profil U Dengan Beban Terdistribusi"

Pada gambar 1.1 di atas dapat terlihat bahwa dimensi alat tidak mempertimbangkan unsur manusia sebagai fokus utamanya, seperti yang dijelaskan S. M. Alaydrus, T. S. Nova, N. L. P. Hariastuti, A. Resiko, and M. Rula, "Implementasi Antropometri Dalam Arsitektur" bahwa fokus utama pada pertimbangan ergonomi adalah mempertimbangkan unsur manusia ketika perancangan objek, prosedur kerja, dan lingkungan kerja dengan metode pendekatan yang mempelajari hubungan manusia, pekerjaan dan fasilitas pendukunganya, dengan harapan untuk mencegah kelelahan atau cedera yang terjadi akibat posisi kerja yang keliru [7]. Berdasarkan literatur tersebut, dengan dimensi alat yang tidak proporsional dengan ukuran tubuh manusia, dapat terjadi kelelahan atau cedera.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Alat uji defleksi beam ini selain berfokus pada keakuratan hasil alat uji, aspek ergonomi dari alat uji defleksi ini juga harus dipertimbangkan. Ergonomi adalah salah satu persyaratan untuk mencapai desain perancangan yang *qualified*, *certified*, dan *costumer need* [8]. Spesifikasi alat yang ergonomis untuk dioperasikan oleh operator sangat penting guna memaksimalkan kenyamanan ketika penggunaan alat ini. Sehingga, dengan adanya pengembangan dari alat uji defleksi *beam* yang ergonomis ini diharapkan dapat membantu pekerjaan yang ada tanpa menimbulkan kelelahan atau cedera ketika penggunaannya. Sehingga, pada penelitian kali ini berfokus pada kenyamanan ergonomis dengan pendekatan antropometri.

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari metode pengukuran manusia secara sistematis. Pendekatan antropometri memiliki beberapa parameter, seperti tinggi badan, berat badan, panjang lengan, lebar bahu, serta bagian tubuh lainnya [9]. Pada penentuan kenyamanan dalam perancangan alat uji defleksi *beam* ini difokuskan pada desain alat agar dapat sesuai dengan posisi nyaman bagi operator.

Dalam penelitian ini analisis ergonomi pada alat pengujian defleksi *beam* menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). RULA adalah metode efektif untuk menilai tingkat resiko aktivitas yang didominasi oleh pergerakan anggota tubuh bagian atas, seperti tangan, lengan, bahu, leher, dan punggung [10]. Metode RULA digunakan karena tidak membutuhkan peralatan khusus dalam pelaksanaannya. Beberapa faktor yang dilakukan analisa pada metode RULA adalah posisi kerja pada keadaan statis, beban pekerjaan, jangka waktu pekerjaan, energi otot yang digunakan [11]. Metode ini sudah pernah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya, salah satunya pada “Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko *Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders* Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional” yang diteliti oleh Titin Isna Oesman, Era Irawan, Petrus Wisnubroto [12]. Pada penelitian tersebut dilakukan perbaikan meja, dengan itu didapatkan analisis RULA yang berubah dari 7 (tujuh) dengan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

arti diperlukan tindakan sekarang juga, menjadi sebesar 3 (tiga) yang berarti diperlukan tindakan namun dalam beberapa waktu ke depan. Sehingga dari literatur tersebut, RULA merupakan salah satu metode yang dinilai efektif untuk menganalisis tingkat resiko dari aktivitas pekerjaan yang didominasi pergerakan anggota tubuh bagian atas.

Berdasarkan literatur alat uji defleksi *beam* sebelumnya dari Basori, Syafrizal, dan Suharwanto yang tidak mempertimbangkan aspek ergonomi, belum ada yang meneliti aspek ergonomi pada alat uji defleksi *beam*. Maka pada penelitian ini, RULA digunakan sebagai landasan merancang alat uji defleksi yang ergonomis dengan memaksimalkan kenyamanan pengguna dan meminimalisir peluang cedera dan ketidak nyamanan ketika penggunaan alat uji defleksi *beam*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan alat uji defleksi dengan dimensi yang proporsional pada manusia dengan pendekatan antropometri?
2. Bagaimana penggunaan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk rancangan alat uji defleksi secara ergonomis pada *software* Catia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, dapat disimpulkan bahwa tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Merancang alat uji defleksi dengan dimensi yang proporsional pada manusia sesuai dengan analisa ukuran tubuh pada sampel antropometri yang ada.
2. Penggunaan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) sebagai pengujian tingkat ergonomis alat uji defeksi *beam*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, terdapat batasan masalah pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Penelitian ini berfokus pada data sampel ukuran tubuh dengan pendekatan antropometri guna mendapatkan hasil perancangan alat uji defleksi yang nyaman untuk digunakan.
2. Penelitian ini berfokus pada analisis ergonomis menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).
3. Analisis ergonomi dari hasil pendekatan antropometri metode RULA dilakukan dengan penggunaan *software* Catia V5.
4. Penelitian ini hanya berfokus untuk membahas bagaimana dimensi alat uji defleksi didapatkan sesuai dengan prinsip ergonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian yang sudah dijabarkan sebelumnya, adapun manfaat dari usulan desain perancangan ini adalah:

1. Mendapatkan dimensi dari alat uji defleksi beam serta sudut posisi yang tepat dan proporsional ketika digunakan.
2. Menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai analisis antropometri dan metode RULA.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

3. Hasil dari penelitian kali ini juga diharapkan dapat memberikan informasi serta bermanfaat untuk dijadikan referensi dalam pembelajaran oleh Politeknik Negeri Jakarta.

1.6 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi dari penelitian kali ini adalah:

1. Merancang alat uji defleksi beam yang ergonomis dapat memaksimalkan kenyamanan ketika penggunaan alat.
2. Skor RULA yang dihasilkan bernilai kecil hingga dapat mengindikasikan bahwa alat uji defleksi ini ergonomis untuk digunakan.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisa pada penelitian ini terbagi menjadi lima bab, diantaranya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang analisis ergonomi pada rancang bangun alat uji defleksi *beam* dengan metode RULA, rumusan masalah penelitian dari analisis ergonomic alat uji defleksi, tujuan penelitian dari analisis ergonomi alat uji defleksi, batasan masalah dari analisis ergonomi pada alat uji defleksi, manfaat dari penelitian analisis ergonomi rancang bangun alat uji defleksi, serta sistematika penulisan penelitian pada analisis ergonomi pada rancang bangun alat uji defleksi *beam* dengan metode RULA ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian landasan teori dan literatur yang digunakan pada analisis ergonomi rancang bangun alat uji defleksi ini. Landasan teori dan kajian literatur yang digunakan berasal dari jurnal baik skala nasional maupun internasional, buku, skripsi, dan sumber pendukung lainnya yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan bagaimana alur pengerjaan dan metode penelitian dengan pengumpulan data antropometri yang nantinya digunakan untuk mencapai hasil akhir penelitian dengan parameter-parameter kebutuhan ergonomi dari perancangan ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data data hasil penelitian dan analisa hasil dari penelitian analisis ergonomi pada alat uji defleksi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk penelitian berikutnya berdasarkan hasil rancangan yang sudah dibuat.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

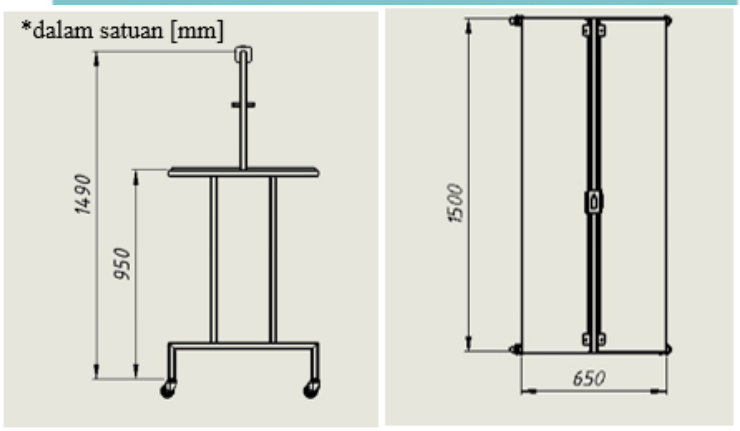
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, data antropometri dari 40 sampel mahasiswa Teknik Mesin PNJ dapat diolah dengan uji kecukupan, uji keseragaman, uji normalitas, dan diperhitungkan persentilnya atau nilai yang didapat dari pembagian sejumlah pengamatan menjadi 100 (seratus) bagian yang sama. Sehingga berdasarkan pengolahan data tersebut, serta pengujian RULA menggunakan *software* Catia, telah didapatkan hasil akhir dimensi alat uji defleksi yang ergonomis berdasarkan data antropometri yaitu dengan menggunakan persentil 5, dengan detail sebagai berikut:



Gambar 5. 1 Kesimpulan Dimensi Alat

- Tinggi Alat = 149 cm
- Tinggi Meja = 95 cm
- Lebar Meja = 65 cm

2. Alat uji defleksi yang sudah dibuat juga akan diuji ergonominya dengan menggunakan metode RULA, dengan cara mengukur sudut pada

sampel pengguna, lalu akan dilakukan analisis perhitungan skor RULA untuk mengetahui tingkat ergonomi alat yang sudah dibuat. Pada alat uji defleksi dilakukan pengujian sudut sendi pada 3 sampel yang mewakili tiap *range* ukuran tubuh sebagai validasi skor RULA dan didapat skor untuk *range* ter-kecil sebesar 3, *range* tengah sebesar 3, dan *range* ter-besar sebesar 4, dimana skor 3 dan 4 artinya diperlukan tindakan namun dalam beberapa waktu ke depan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dijalani, terdapat beberapa saran yang dapat dikemukakan, diantaranya adalah:

1. Pengukuran antropometri yang digunakan hanya terbatas pada 4 variabel pengukuran, dapat dilakukan pengkajian lebih lanjut guna mengembangkan alat uji defleksi dengan variabel lain yang saling berkaitan.
2. Membutuhkan penelitian lebih lanjut menggunakan pendekatan ergonomi untuk menentukan dimensi alat yang lebih detail.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Wicahyadi, M. Chairi, and R. Nasmirayanti, "Studi Numerik Kinerja Balok Baja Dengan Variasi Jarak Pengaku Menggunakan Program Msc. Patran/Nastran," *Civ. Eng. Collab.*, vol. 7, pp. 80–86, 2022, doi: 10.35134/jcivil.v7i2.45.

[2] Bambang Agus and Salim Arif, "Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa," *J. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 1, 2018, [Online]. Available: file:///C:/Users/user/Downloads/787-2466-1-PB.pdf

[3] SkyCiv, "What is a Beam?," *Copyright 2015-2024. SkyCiv Engineering. ABN: 73 605 703 071*, 2024.

[4] Anggi riyanto, "BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Balok (beam)," pp. 1–12, 2018.

[5] Y. M. Sianturi, S. Tangkuman, and I. Rondonuwu, "Analisis Defleksi Benda Kerja Ditinjau Dari Kedalaman Potong Pada Proses Bubut," *J. Online Poros Tek.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–52, 2022.

[6] T. Mesin and F. Sains, "ANALISIS DEFLEKSI BATANG LENTURMENGGUNAKAN TUMPUAN JEPIT DAN ROLPADA MATERIAL ALUMINIUM 6063 PROFIL U DENGAN BEBAN TERDISTRIBUSI," no. April, pp. 50–58, 2015.

[7] John P. Jankovich, "Human Factors Engineering Design of Ammunition Production Line Rockeye MK20," *(Distributed by u. s. Dep. Commer. 5285*, no. 31 March 1973, p. 133, 1973.

[8] Laksmi Kusuma Wardani, "Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan Desain," *Dimens. Inter.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–73, 2003, [Online]. Available: http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/int/article/view/16034

[9] S. M. Alaydrus, T. S. Nova, N. L. P. Hariastuti, A. Resiko, and M. Rula, "Implementasi Antropometri Dalam Arsitektur," *J. SENOPATI Sustain.*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng., vol. 3, no. 2, pp. 49–57, 2023.

[10] J. E. S. Casym and D. N. Oktiara, "Analisis Postur Tubuh Pekerja Home Industry Pastel Menggunakan Analisis Rapid Upper Limb Assesment (RULA) - PDF Free Download," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains 2020*, pp. 631–635, 2020.

[11] T. S. Nova and N. L. P. Hariastuti, "Analysis of Occupational Safety and Health Risk Using the HAZOPS Method and ergonomics Approach (RULA and REBA) at UD. Sekar Surabaya," *J. SENOPATI Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 63–73, 2022, doi: 10.31284/j.senopati.2022.v3i2.2382.

[12] T. I. Oesman, E. Irawan, and P. Wisnubroto, "Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional," *J. Ergon. Indones. (The Indones. J. Ergon.*, vol. 5, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.24843/jei.2019.v05.i01.p06.

[13] N. Dzikrillah and E. N. S. Yuliani, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Studi Kasus Pt Tj Forge Indonesia," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 3, pp. 150–155, 2017, doi: 10.24912/jitiuntar.v3i3.466.

[14] W. Susihono, "Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rappid Upper Limb Assessment (Rula) Sebagai Dasar Rekomendasi Redesign Fasilitas Kerja," *J. Ind. Serv.*, vol. 1, no. 2, p. 266, 2016, [Online]. Available: https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/1617

[15] N. M. Dewantari, "Analisis postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA) Pada Operator Bar Bending Di PT.XYZ," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, p. 6, 2019, doi: 10.30998/joti.v1i2.4439.

[16] T. Mulyanto and A. D. Sapto, "Analisis Tegangan Von Mises Poros Mesin Pemotong Umbi-Umbian Dengan Software Solidworks," *Presisi*, vol. 18,

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

no. 2, pp. 24–29, 2017.

[17] Mhd. Daud Pinem, *Mekanika kekuatan material lanjut: dilengkapi soal dan pembahasan*. Bandung: Rekayasa Sains, 2010.

[18] H. Zadry, Raimona, 1689–1699.nti Lusi, SusaZadry, Raimona, H., Lusi, S., Yuliandra, B., & Desto, J. (2015). Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), B. Yuliandra, and J. Desto, *Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja*, vol. 53, no. 9. 2015.

[19] S. Kumar, *Ergonomics for Beginners: A quick reference guide*, vol. 13, no. 2. 1994. doi: 10.1016/0169-8141(94)90083-3.

[20] A. Yonata, "Pengaruh Komorbid terhadap Terjadinya Bakterimia MDR Gram Negatif pada Pasien Rawat Inap The Effect of Comorbidity on MDR Gram Negative Bacteremia among Hospitalized Patient," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 211–214, 2016.

[21] A. P. Santoso, Agung, B. Anna, "Perancangan Ulang Kursi Antropometri Untuk Memenuhi Standar Pengukuran," *J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 81–91, 2014, [Online]. Available: https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnalprofisiensi/article/view/317

[22] M. S. Sanders and E. J. Mccormick, *Engineering and Design Factors in Engineering*. 1982. [Online]. Available: https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU ERGONOMI/BUKU INGGRIS/Human Factor In Engineering And Design.pdf

[23] M. A. Latar, "Antropometri Dan Aplikasinya Dalam Perancangan Fasilitas Kerja," *Modul 3*, vol. Kegiatan B, pp. 1–22, 2016, [Online]. Available: https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-paper-6680-04_antropometri_1_-1.pdf

[24] H. Purnomo, "Antropometri dan Aplikasinya," *Graha Ilmu*, p. 96, 2013.

[25] Lintang, “Mengenal Kembali Apa Itu Kursi Antropometri,” 2019. https://soloabadi.com/mengenal-kembali-apa-itu-kursi-antropometri/ (accessed May 16, 2024).

[26] Suirta and I. P. R. Antonius, “PERANCANGAN MEJA BELAJAR MULTIFUNGSI YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT,” pp. 23–52, 2020.

[27] I. Z. Sutalaksana and R. A. ; J. H. Tjakraatmadja., *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB, 2006.

[28] L. A. Althouse, W. B. Ware, and J. M. Ferron, “Detecting Departures from Normality: A Monte Carlo Simulation of a New Omnibus Test Based on Moments.,” *Annu. Meet. Am. Educ. Res. Assoc.*, pp. 1–33, 1998, [Online]. Available: http://eric.ed.gov/?id=ED422385

[29] N. Mohd Razali and Y. Bee Wah, “Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests,” *J. Stat. Model. Anal.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–33, 2011, [Online]. Available: https://www.nbi.dk/~petersen/Teaching/Stat2017/Power_Comparisons_of_Shapiro-Wilk_Kolmogorov-Smirn.pdf

[30] H. Belajar and S. Kelas, “Nadia purnama sari,” 2023.

[31] A. Sokhibi, “PERANCANGAN KURSI ERGONOMIS UNTUK MEMPERBAIKI POSISI KERJA PADA PROSES PACKAGING JENANG KUDUS Akhmad Sokhibi Program Studi Teknik Industri , Fakultas Teknik , Universitas Muria Kudus Jl . Lingkar Utara Gondangmanis Bae Kudus Jawa Tengah 59327 Email : akh.,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 61–72, 2017.

[32] D. M. Pangaribuan, “Analisa Postur Kerja Dengan Metode RULA Pada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan,” *Fak. Tek. Univ. Sumatera Utara Medan*, pp. 1–140, 2009.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

[33] L. McAtamney and E. Nigel Corlett, “RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders,” *Appl. Ergon.*, vol. 24, no. 2, pp. 91–99, 1993, doi: 10.1016/0003-6870(93)90080-S.

[34] Kriswanto, D. H. Al-Janan, A. Roziqin, A. Hangga, B. Wiratama, and K. Fathoni, *MENGGAMBAR PART DENGAN CATIA V5*. Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang, 2020.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

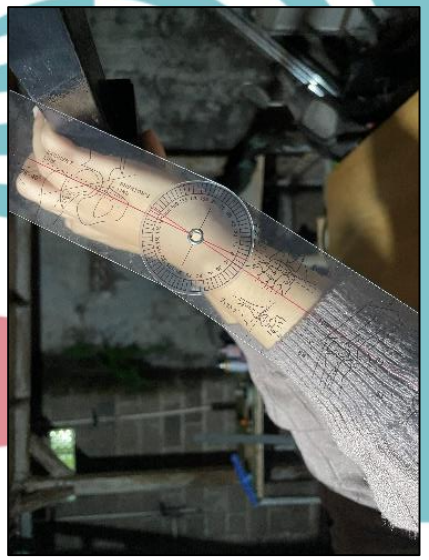
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran Data Antropometri Mahasiswa Teknik Mesin PNJ



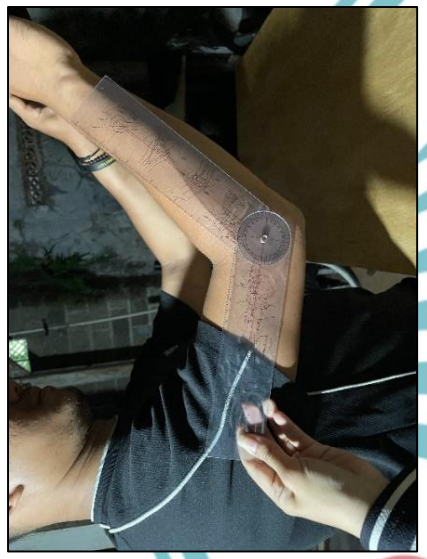
Lampiran 2 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Kecil

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Tengah

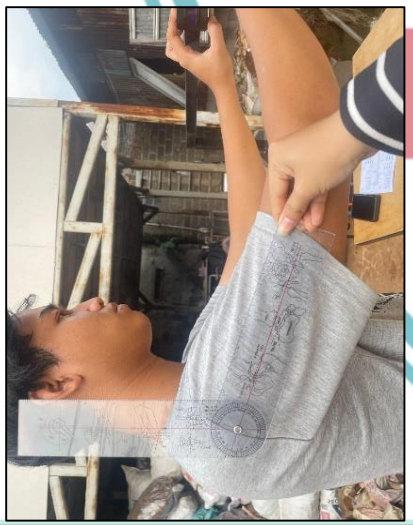


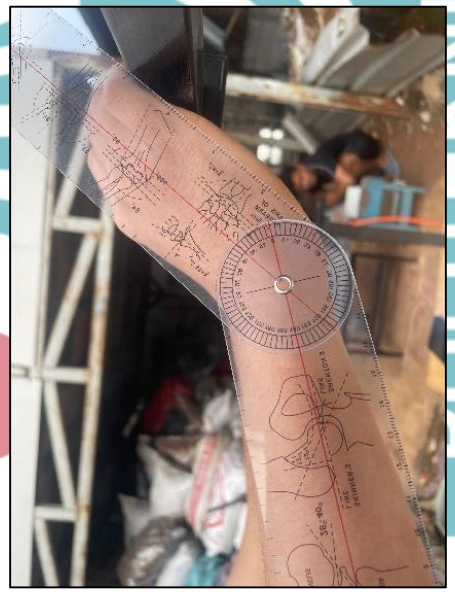
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Pengukuran Sudut Hitung RULA Sampel Besar





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 5 Tabel Koefisien Shapiro Wilk

Table 1 - coefficients

n =	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
a1	0.3989	0.3964	0.3940	0.3917	0.3894	0.3872	0.3850	0.3830	0.3808	0.3789	0.3770	0.3751
a2	0.2755	0.2737	0.2719	0.2701	0.2684	0.2667	0.2651	0.2635	0.2620	0.2604	0.2589	0.2574
a3	0.2380	0.2368	0.2357	0.2345	0.2334	0.2323	0.2313	0.2302	0.2291	0.2281	0.2271	0.2260
a4	0.2104	0.2098	0.2091	0.2085	0.2078	0.2072	0.2065	0.2058	0.2052	0.2045	0.2038	0.2032
a5	0.1880	0.1878	0.1876	0.1874	0.1871	0.1868	0.1865	0.1862	0.1859	0.1855	0.1851	0.1847
a6	0.1689	0.1691	0.1693	0.1694	0.1695	0.1695	0.1695	0.1695	0.1695	0.1693	0.1692	0.1691
a7	0.1520	0.1526	0.1531	0.1535	0.1539	0.1542	0.1545	0.1548	0.1550	0.1551	0.1553	0.1554
a8	0.1366	0.1376	0.1384	0.1392	0.1398	0.1405	0.1410	0.1415	0.1420	0.1423	0.1427	0.1430
a9	0.1225	0.1237	0.1249	0.1259	0.1269	0.1278	0.1286	0.1293	0.1300	0.1306	0.1312	0.1317
a10	0.1092	0.1108	0.1123	0.1136	0.1149	0.1160	0.1170	0.1180	0.1189	0.1197	0.1205	0.1212
a11	0.0967	0.0986	0.1004	0.1020	0.1035	0.1049	0.1062	0.1073	0.1085	0.1095	0.1105	0.1113
a12	0.0848	0.0870	0.0891	0.0909	0.0927	0.0943	0.0959	0.0972	0.0986	0.0998	0.1010	0.1020
a13	0.0733	0.0759	0.0782	0.0804	0.0824	0.0842	0.0860	0.0876	0.0892	0.0906	0.9190	0.0932
a14	0.0622	0.0651	0.0677	0.0701	0.0724	0.0745	0.0765	0.0783	0.0801	0.0817	0.0832	0.0846
a15	0.0515	0.0546	0.0575	0.0602	0.0628	0.0651	0.0673	0.0694	0.0713	0.0731	0.0748	0.0764
a16	0.0409	0.0444	0.0476	0.0506	0.0534	0.0560	0.0584	0.0607	0.0628	0.0648	0.0667	0.0685
a17	0.0305	0.0343	0.0379	0.0411	0.0442	0.0471	0.0497	0.0522	0.0546	0.0568	0.0588	0.0608
a18	0.0203	0.0244	0.0283	0.0318	0.0352	0.0383	0.0412	0.0439	0.0465	0.0489	0.0511	0.0532
a19	0.0101	0.0146	0.0188	0.0227	0.0263	0.0296	0.0328	0.0357	0.0385	0.0411	0.0436	0.0459
a20	0.0000	0.0049	0.0094	0.0136	0.0175	0.0211	0.0245	0.0277	0.0307	0.0335	0.0361	0.0386
a21			0.0000	0.0045	0.0087	0.0126	0.0163	0.0197	0.0229	0.0259	0.0288	0.0314
a22					0.0000	0.0042	0.0081	0.0118	0.0153	0.0185	0.0215	0.0244
a23							0.0000	0.0039	0.0076	0.0111	0.0143	0.0174
a24									0.0000	0.0037	0.0071	0.0104
a25											0.0000	0.0350

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

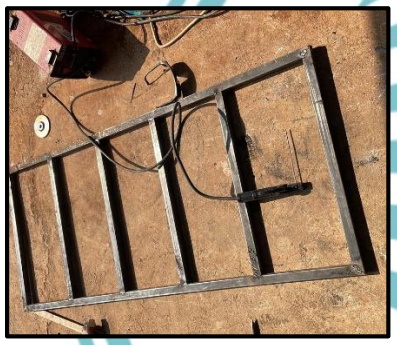
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

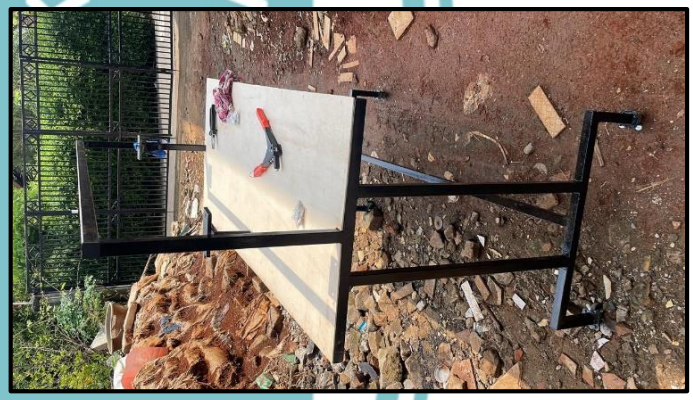
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan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

Lampiran 6 Tabel Nilai P Saphiro Wilk

Table 2 - p-values

n \ p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.939	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991





Lampiran 7 Proses Manufaktur Alat

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 8 Hasil Data Output Alat Uji Defleksi

a. Hasil Pembacaan Dengan Sensor

NO	Jenis pembebanan	Beban	Jarak (cm)	Hasil Pembacaan Sensor (mm)
1	Pembebanan terpusat	1kg	40	20
2			60	20
3			80	20
4			100	20
5		1.5kg	40	20
6			60	30
7			80	30
8			100	20
9		2kg	40	20
10			60	30
11			80	30
12			100	20

b. Hasil Pembacaan Dengan *Dial Gauge*

NO	Jenis pembebanan	Beban	Jarak (cm)	Hasil Pembacaan *Dial Gauge* (mm)
1	Pembebanan terpusat	1kg	40	0,90
2			60	1,21
3			80	1,01
4			100	0,46
5		1.5kg	40	1,3
6			60	2,74
7			80	1,51
8			100	0,75
9		2kg	40	1,64
10			60	2,32
11			80	1,01
12			100	0,99