

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ALAT PENCETAK MIE OTOMATIS



Disusun Oleh :

Nama : Drega Ferby Wiarto

Nim : 1653002

PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2019

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENCETAK MIE
YANG ERGONOMIS

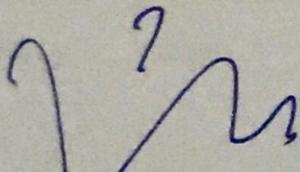
Disusun Oleh :

Nama : Johan Dwi Purnomo

Nim : 1653003

DIPERIKSA DAN DISETUJUI :

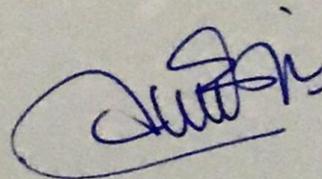
DOSEN PEMBIMBING I



Drs. Mujiono, MT

NIP.Y. 102830067

DOSEN PEMBIMBING II



Sanny Andjar Sari, ST. MT

NIP.Y. 1030100366

MENGETAHUI

Prodi Teknik Industri Diploma III

Ketua,



Drs. Mujiono MT

NIP.Y. 1028300067



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG
K. NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : **Johan Dwi Purnomo**
2. Nim : 1653003
3. Jurusan : Teknik Industri D-III
4. Judul Tugas Akhir : **Perancangan Alat Pencetak Mie**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Program

Pada Hari : Kamis

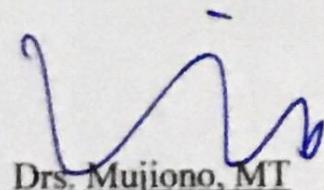
Tanggal : 15 Agustus 2019

Dengan Nilai : 72,25 (B+)

Keterangan : Lulus

Panitia Ujian

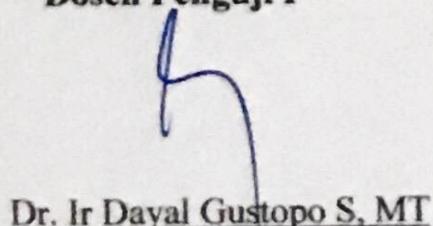
Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir



Drs. Mujiono, MT

NIP.Y.1028300067

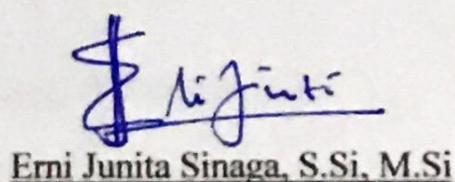
Dosen Penguji I



Dr. Ir Dayal Gustopo S, MT

NIP.Y 1039400264

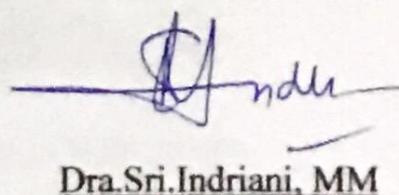
Sekretaris



Erni Junita Sinaga, S.Si, M.Si

NIP.Y. 1030000368

Dosen Penguji II



Dra. Sri. Indriani, MM

NIP.Y. 1018600130

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri D-III Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Johan Dwi Purnomo

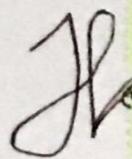
Nim : 1653003

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **“PERANCANGAN ALAT PENCETAK MIE ”** merupakan karya asli dan bukan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila dikemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi siapapun yang diberikan Program Studi Teknik Industri D-III, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 21 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Johan Dwi Purnomo

1653003

ABSTRAK

Perancangan Alat Pencetak Mie

Mie merupakan makanan berbahan dasar tepung terigu yang sangat populer di kalangan masyarakat, khususnya masyarakat Indonesia. Proses pembuatan mie menggunakan cara dan alat tradisional memerlukan waktu yang lama. Tujuan perancangan Mesin pencetak mie ini adalah untuk mempermudah produsen mie kelas bawah dalam meningkatkan produktifitas. Alat ini merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mencetak mie yang telah berbentuk lembaran dengan kapasitas yang besar. Adanya mesin pencetak mie ini akan meningkatkan produktivitas pembuatan mie.

Teori yang digunakan dalam merancang alat pencetak mie otomatis ini adalah teori ergonomi, antropometri, statistik, observasi, interview dan dokumentasi. Sarana dan peralatan yang digunakan ada 3 yaitu kamera, roll meter, stopwatch. Data yang digunakan dalam membantu perancangan alat pencetak mie otomatis adalah data kualitatif dan data antropometri. Pengumpulan data perancangan alat pencetak mie otomatis ini dikumpulkan agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan perancangan.

Dari hasil perancangan ini di dapatkan alat pencetak mie otomatis tidak perlu mengeluarkan tenaga dan waktu yang banyak dari operator dalam proses pencetakan adonan, sehingga operator tidak mengalami kelelahan kerja pada proses pencetakan. Roll pencetak dapat dibongkar pasang sehingga memudahkan dalam pembersihan alat. Di dapat selisih output standard dari alat alat lama sebesar 12,4 kg/jam, dan alat baru sebesar 61,2 kg/jam, sehingga diperoleh kenaikan persentase output standard sebesar 393,54%

Kata Kunci : Mesin Pencetak Mie, Hasil Akhir

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala rahmat, dan bimbingan-Nya. Penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Penulisan laporan ini digunakan untuk memenuhi persyaratan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri D-III Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusun sepenuhnya menyadari bahwa laporan ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Mujiono, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri D-III ITN Malang.
2. Ibu Erni Junita Sinaga, S Si, M. Si selaku sekretaris Program Studi Teknik Industri D-III ITN Malang.
3. Bapak Drs. Mujiono, MT selaku dosen pembimbing I laporan tugas akhir
4. Ibu Sanny Andjar Sari, ST. MT selaku dosen pembimbing II laporan tugas akhir.
5. Orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik secara moril maupun materi selama melakukan Tugas Akhir.
6. Semua teman – teman Teknik Industri D-III ITN Malang angkatan 2016 yang selalu mendukung dan mengingatkan penulis mengenai pengerjaan laporan Tugas Akhir.
7. Pihak – pihak lain yang telah banyak membantu terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi pembaca maupun penulis sendiri.

Malang, 21 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR ASISTENSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Perancangan	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Perancangan	4
1.4 Batasan Perancangan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	5
2.1.1 Pengertian Ergonomi.....	5
2.1.2 Manfaat Dan Peran Ilmu Ergonomi	6
2.2.3 perancangan fasilitas kerja	7
2.1.4 Aspek-Aspek Yang Mempengaruhi Perancangan Fasilitas Kerja.....	8
2.2 Antropometri.....	9
2.2.1 Data Antropometri.....	11
2.3 Persentil	15
2.4 Metode Statistik.....	16
2.5 Pengukuran Waktu Kerja.....	18
2.5.1 Distribusi Frekuensi	17

2.5.2	Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch	19
2.5.3	Penyesuaian Rating Dengan Rating Performance.....	19
2.5.4	Penetapan Waktu Longgar Dan Waktu Baku	20
2.5.5	Pengukuran Waktu Rata-Rata	23
2.5.6	Penentuan Waktu Normal	23
2.5.7	Perhitungan Waktu Baku (Waktu Standard) Dan Output Standard.....	24
2.6	Teori Estetika.....	25
2.7	Teori Warna.....	26
2.8	Bahan	28
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN		
3.1	Metode Perancangan Secara Operasional.....	29
3.2	Sumber Data Yang Yang Digunakan	29
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	30
3.4	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	31
3.5	Metode Analisa Data	31
3.6	Saraan Dan Peralatan	31
3.7	Diagram Alir Perancangan	32
BAB IV PENGUMPULAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data.....	33
4.1.1	Data Kualitatif	33
4.1.2	Data Antropometri.....	34
4.2	Pengolahan Data	35
4.2.1	Data Antropometri.....	35
4.2.2	Tinggi Siku Berdiri	37
4.2.3	Lebar Bahu	42
4.2.4	Jangkauan tangan depan.....	47
4.2.5	Tinggi Lutut berdiri.....	52

4.2.6	Tinggi Jongkok.....	57
4.2.7	Lebar Jari telunjuk.....	62
4.3	Data Waktu Kerja Operator Dengan Pencetak mie Lama	70
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Analisa Aktifitas	75
5.2	Analisa Kebutuhan	76
5.2.1	Kebutuhan Fasilitas Kerja Baru	76
5.2.2	Kebutuhan Lingkungan	76
5.3	Analisa Ergonomi	77
5.3.1	Antropometri Atau implementasi Antropometri	77
5.4	Analisa Teknis	80
5.4.2	Analisa Komponen.....	80
5.5	Analisa Bahan.....	88
5.6	Analisa Warna.....	89
5.7	Kriteria Desain.....	105
5.7.1	Alternatif Desain Alat Pencetak mie	91
5.7.2	Final Desain Alat Pencetak mie	94
5.7.3	Spesifikasi Produk.....	95
5.7.4	Biaya.....	95
5.8	Perhitungan Waktu Kerja Pencetak Mie Menggunakan Alat Baru Dalam Satuan Detik	96
5.8.1	Perbandingan Proses Produksi Lama Dan Baru.....	101
BAB VI PENUTUP		
6.1	Kesimpulan	104
6.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Alat Pemipih Tepung	2
Gambar 1.2	Alat Pemipih Adonan	3
Gambar 1.3	Proses Pemotongan Bahan adonan mie	3
Gambar 2.1	Skema aspek-aspek yang mempengaruhi perancangan	8
Gambar 2.2	Ukuran macam-macam antropometri.....	10
Gambar 2.3	Dimensi Tubuh Fungsional	11
Gambar 2.4	Tinggi Siku saat berdiri	11
Gambar 2.5	Lebar Bahu	12
Gambar 2.6	Jangkauan Tangan kedepan.....	12
Gambar 2.7	Tinggi Lutut saat berdiri.....	13
Gambar 2.8	Lebar Jari Telunjuk	13
Gambar 2.9	Tinggi saat Jongkok	14
Gambar 2.10	Lembaran besi, Plat besi, Besi siku.....	28
Gambar 3.1	Diagram alir rancangan	32
Gambar 5.1	Gambar mesin	80
Gambar 5.2	Besi siku dan Lembaran besi.....	81
Gambar 5.3	Roda gigi	81
Gambar 5.4	Roda puli	82
Gambar 5.5	Mata pisau pencetak	83
Gambar 5.6	Poros.....	83
Gambar 5.7	Sabuk atau v-belt.....	84
Gambar 5.8	Mur dan Baut.....	86
Gambar 5.9	Bantalan.....	87
Gambar 5.10	Rantai	88
Gambar 5.11	Contoh perpaduan warna.....	90

Gambar 5.12	Alternatif desain 1	91
Gambar 5.13	Alternatif desain 2	92
Gambar 5.14	Alternatif desain 3	92
Gambar 5.15	Final Desain Alat Pencetak Mie.....	94
Gambar 5.16	Alat Pencetak yang lama	102
Gambar 5.17	Alat Pencetak yang baru.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Performance Rating Metode Westing House.....	19
Tabel 2.2 Penetapan Waktu.....	21
Tabel 2.3 Teori Warna	26
Tabel 4.1 Data Antropometri yang digunakan untuk perancangan.....	35
Tabel 4.2 Data Antropometri Siku Berdiri.....	37
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Siku Berdiri	40
Tabel 4.4 Data Antropometri Lebar Bahu.....	42
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Lebar Bahu	45
Tabel 4.6 Data Antropometri Jangkauan kedepan	47
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Jangkauan kedepan	50
Tabel 4.8 Data Antropometri Tinggi Lutut Berdiri.....	52
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Tinggi Lutut Berdiri	55
Tabel 4.10 Data Antropometri Tinggi Jongkok	57
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Tinggi Jongkok.....	60
Tabel 4.12 Data Antropometri Lebar Jari Telunjuk.....	62
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Lebar Jari Telunjuk.....	65
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Stastik	67
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kecukupan Data	67
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Persentil.....	68
Tabel 4.17 Hasil Penetapan Persentil untuk perancangan alat.....	68
Tabel 4.18 Waktu Kerja Operator menggunakan alat lama.....	70
Tabel 5.1 Aktifitas Penggunaan mrdin pencetak mie secara manual.....	75
Tabel 5.2 Kriteria Kebutuhan fasilitas kerja baru	75
Tabel 5.3 Pemilihan Karakteristik bentuk.....	89
Tabel 5.4 Analisa Keadaan dan Suasana dalam Aktivitas	90
Tabel 5.5 Matriks Evaluasi Mekanisme.....	93

Tabel 5.6 Daftar Rincian Biaya.....	95
Tabel 5.7 Waktu Pencetakan Menggunakan Alat Baru	96
Tabel 5.8 Perbandingan Proses Alat Lama dan Alat Baru.....	101
Tabel 5.9 Kelebihan dan Kekurangan Alat Lama.....	102
Tabel 5.10 Kelebihan dan Kekurangan Alat Baru.....	103

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Tinggi Siku saat Berdiri.....	39
Grafik 4.2 Lebar Bahu	44
Grafik 4.3 Jangkauan Depan	49
Grafik 4.4 Tinggi Lutut Berdiri.....	54
Grafik 4.5 Tinggi Jongkok	59
Grafik 4.6 Lebar Jari Telunjuk.....	64
Grafik 4.7 Waktu Pencetakan Alat Lama	72
Grafik 5.1 Waktu Pencetakan Mie dengan Alat Baru.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mie adalah makanan pokok ke dua setelah nasi di Indonesia. Berdasarkan data yang dihimpun World Instant Noodles Association (WINA), total konsumsi mi instan di Indonesia diperkirakan mencapai 14,8 miliar bungkus pada 2016. Angka ini meningkat dari konsumsi tahun sebelumnya, yakni 13,2 miliar bungkus. Selain itu, pada 2017 diproyeksikan akan kembali mengalami peningkatan hingga 16 miliar bungkus. Makanan yang berbahan dasar tepung terigu ini memang menjadi pilihan masyarakat karena pengolahannya yang relatif mudah dan dapat menggantikan nasi. Menurut data BPS tahun 2008 UMKM di Indonesia tercatat sekitar 44,69 juta unit usaha dan 20% sebagai pedang mie dan bakso. (Mendag,2008: 1) Namun pada umumnya pembuatan mie ditingkat pedagang tradisional masih menggunakan alat yang sederhana yang berbahan dasar tepung terigu yang dicampur dengan air dan telur sehingga menjadi adonan yang pulen. Pembuatan mie secara tradisional dengan cara memotong dengan manual masih ada beberapa didalam home industri kecil di masyarakat.

Hal ini kurang efisien, Waktu yang cukup lama untuk memproduksi mie secara manual telah menimbulkan problematika sehingga produksi mie dalam sehari tidak dapat ditingkatkan dan tidak dapat memenuhi target kebutuhan pasar yang cukup besar serta menimbulkan ketidak seimbangan antara kapasitas produksi dan permintaan pasar yang menuntut beberapa pedagang berinisiatif untuk memproduksi mie sendiri dengan alat seadanya. Penggunaan teknologi telah merambah diberbagai sektor kehidupan termasuk dalam sektor produksi makanan. Namun pada proses pencetakan mie yang saat ini digunakan alat pemotong adonan mie masih kurang efisien.

Proses pembuatan adonan mie dengan cara tradisional memerlukan dasar keahlian dan tenaga yang besar sehingga jumlah produksi yang dihasilkan dengan cara tradisional sangatlah terbatas. Mulai dari pencampuran adonan, pemipihan adonan dan pencetakan mie yang masih memakai cara tradisional dan menggunakan banyak tenaga manusia untuk melakukannya.

Salah satu UMKM mie yang didirikan bapak Taufan yang bertempat di Desa Boro, Dusun Boro Kecamatan selorejo kabupaten Blitar. Dengan mengejar target produksi tiap hari dengan waktu kerja 8 jam nya sekitar 120 kg perhari umkm mie ini dapat menghasilkan 43,8 ton pertahun, peralatan produksi yang di pakai pun ada yang masih tradisional seperti batang bambu besar untuk memipihkan adonan dari tepung menjadi lembaran adonan mie yang masih tidak berbentuk kemudian menjadi pipih.

Selanjutnya dalam proses pembentukan lembaran, adonan dimasukkan ke dalam rollpress, dengan tujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten. Dalam roll-press serat serat gluten yang tidak beraturan segera ditarik memanjang dan searah oleh tekanan antara dua roller. Tekanan roller diatur sedemikian rupa sehingga mula-mula ringan. Pada saat adonan mencapai roller adonan yang pada awalnya memiliki ketebalan 1.0 cm, direntangkan sampai mencapai lembaran adonan yang sangat tipis (1.0 mm) dan lebar ± 15 cm yang siap untuk mengalami proses pengirisan memanjang (slitting), sehingga menjadi tali berbentuk senar yang memiliki lebar 1.0 –1.5 mm yang kemudian diikuti dengan proses pemotongan.



Gambar 1.1 Alat Pemipih Tepung

Setelah Proses pemipihan secara manual menggunakan tenaga manusia, proses selanjutnya yaitu memasukan lembaran adonan mie yang masih tidak berbentuk tersebut ke alat pemipih manual dengan menggunakan tenaga manusia untuk menggerakannya, hingga membuat adonan mie menjadi berbentuk persegi panjang



Gambar 1.2 Alat Pemipih Adonan mie

Yang kemudian adonan mie yang berbentuk persegi panjang itu memasuki tahap pemotongan menjadi helaian mie, dengan menggunakan peralatan manual seperti pisau sebagai pemotong , adonan mie tersebut dicetak menjadi helaian mie



Gambar 1.3 Proses Pemotongan bahan menjadi helaian mie

1.2 Permasalahan

Dalam pembuatan alat pencetak mie dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pencetak mie yang ergonomis ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Perancangan

Dalam tugas akhir ini adapun tujuan dan manfaat perancangan mesin pencetak mie, sebagai berikut :

a. Tujuan

Merancang alat pencetak mie yang ergonomis.

b. Manfaat

Manfaat dari pembuatan alat pencetak mie ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi waktu dan tenaga pada saat proses pemotongan lembaran adonan menjadi helaian mie.

2. Memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi operator pada saat bekerja
3. Memberikan kontribusi berupa peningkatan produktifitas bagi industri pembuatan mie

1.4 Batasan Perancangan

Adapun batasan dari perancangan mesin pencetak mie adalah sebagai berikut :

- a. Perancangan di titik beratkan pada perancangan mesin pencetak mie di tinjau dari segi ergonomi.
- b. Pembahasan hanya dilakukan pada desain mesin pencetak mie dan cara kerjanya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Perubahan waktu telah merubah manusia dari keadaan primitif menjadi manusia modern. Dimensi manusia berusaha beradaptasi menurut situasi dan kondisi lingkungannya, hal ini dapat dilihat dari perubahan-perubahan rancangan alat yang dipergunakan oleh manusia untuk menaklukkan alam sekitarnya. Banyak bukti yang menunjukkan perbuatan manusia untuk menyesuaikan diri dengan kondisi yang pada dasarnya hal

ini akan menunjukkan tingkat kebudayaan mereka yang berkembang dari waktu ke waktu.

Tujuan pokok manusia untuk selalu mengadakan perubahan dengan membuat kondisi fisik kerja yang aman, selamat, nyaman dan menyenangkan yang nantinya akan mencapai produktifitas yang tinggi serta dapat bertahan selama jangka waktu yang panjang.

Untuk itu dengan perlengkapan operator yang semakin maju dan canggih, maka operator yang menangani perlengkapan tersebut akan mengalami kelelahan. Karena hal ini untuk mengetahui keterbatasan prestasi dan kapasitas orang yang bekerja yang bermula dari K.H.F. Murrell sebagai pelopor, yang banyak diakui oleh ahli lintas disiplin dan fisiologi, psikologi, kesehatan industri, perancang teknik, arsitektur dan sebagainya maka lahirlah ilmu baru yang dinamakan “Ergonomi” yaitu disiplin ilmu yang mempelajari perancangan alat dan fasilitas kerja yang memperhatikan aspek manusia sebagai pemakainya.

2.1.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergon* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari tentang kemampuan manusia dan keterbatasan manusia berinteraksi dengan lingkungan kerjanya untuk merancang alat pada lingkungan kerja dengan efektif, produktif, efisien, aman dan nyaman.

Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini bertujuan untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur tubuh kerja, desain suatu peletakan instrumen dan sistem pengendalian agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkan suatu respon yang cepat dengan meminimumkan resiko keselamatan akibat metode kerja kurang tepat.

Tujuan ergonomi adalah untuk menambah efektifitas penggunaan objek, fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia dan merawat atau menambah nilai tertentu misalnya kesehatan, nyaman dan kepuasan. Prinsip yang selalu diterapkan pada setiap perancangan adalah *fitting the job to the man rather than the man to the job*, dalam hal ini setiap perancangan sistem kerja harus disesuaikan dengan faktor manusianya, dimana fungsi harus mengikuti karakteristik dari manusia yang akan menggunakan sistem kerja tersebut.

2.1.2 Manfaat dan Peran Ilmu Ergonomi

Ergonomi memiliki beberapa manfaat, diantaranya :

1. Meningkatkan unjuk kerja, seperti : menambah kecepatan kerja, ketepatan, keselamatan kerja, mengurangi energi serta kelelahan yang berlebihan.
2. Mengurangi waktu, biaya pelatihan dan pendidikan.
3. Mengoptimalkan pendayagunaan sumber daya manusia melalui peningkatan keterampilan yang diperlukan.
4. Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia.
5. Meningkatkan kenyamanan karyawan dalam berkerja.

Dalam lapangan kerja, ergonomi ini juga mempunyai peranan cukup besar. Semua bidang pekerjaan selalu menggunakan ergonomi. Ergonomi ini diterapkan pada dunia kerja supaya pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaannya. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka produktivitas kerja diharapkan menjadi meningkat.

Secara garis besar ergonomi dalam dunia kerja akan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana orang mengerjakan pekerjaannya.
2. Bagaimana posisi dan gerakan tubuh yang digunakan ketika bekerja.
3. Peralatan apa yang mereka gunakan.
4. Apa efek dari faktor-faktor diatas bagi kesehatan dan kenyamanan pekerja.

2.1.3 Perancangan Fasilitas Kerja

Perancangan fasilitas kerja pada perusahaan yang dapat memenuhi syarat saat dioperasikan harus memiliki penampilan yang baik, memenuhi *standart performance* yang ditetapkan, tingkat keandalan yang cukup tinggi, sedang optimal penggunaannya tergantung pada aktivitas tenaga kerja untuk memanfaatkan rancangan fasilitas kerja tersebut.

Dua prinsip aplikasi konsep *Human Integrated Design* yang digunakan dalam merancang fasilitas kerja yaitu :

- a. Seorang perancang fasilitas kerja harus menyadari benar bahwa faktor manusia akan menjadi kunci kesuksesan dalam penggunaan rancangan fasilitas kerja.
- b. Perlu juga menyadari bahwa setiap produk akan memerlukan informasi-informasi yang mendetail dari semua faktor yang terkait dalam setiap proses perancangan.

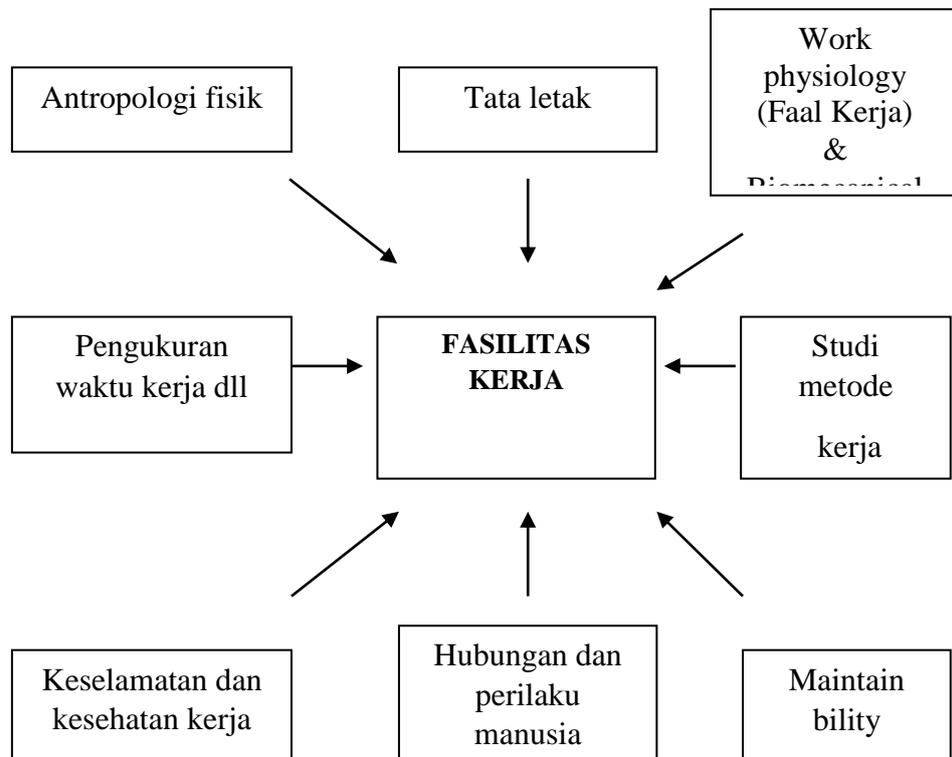
Agus Ashyari (Makalah Seminar Nasional Ergonomi,2012) Menyatakan bahwa : Esensi dasar dari pendekatan ergonomi dalam proses perancangan fasilitas kerja adalah memikirkan kepentingan manusia pada saat-saat awal tahapan perancangan, fokus perhatian dari kajian ergonomis akan mengarah kepada "*Fitting The Task to the Man*" yang berarti bahwa rancangan yang di buat akan dioperasikan oleh manusia.

Human Engineering sendiri atau disebut juga dengan ergonomi didefinisikan sebagai perancangan "*man-machine*

interface” sehingga pekerja dan alat (atau produk lainnya) bisa berfungsi lebih efektif dan efisien sebagai sistem manusia-mesin yang terpadu. Disiplin ini akan mencoba membawa kearah proses perancangan alat yang tidak saja memiliki kemampuan produksi yang lebih canggih lagi, melainkan juga memperhatikan aspek-aspek yang berkaitan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia yang mengoperasikan alat tersebut.

2.1.4 Aspek-Aspek yang Mempengaruhi Perancangan Fasilitas Kerja

Perancangan fasilitas kerja dapat dipengaruhi beberapa aspek yang berasal dari berbagai disiplin ilmu (keahlian) yang ada. Aspek-aspek yang mempengaruhi perancangan fasilitas kerja ini adalah sebagai berikut,yaitu :



Gambar 2.1 Skema Aspek-Aspek yang akan Mempengaruhi Perancangan

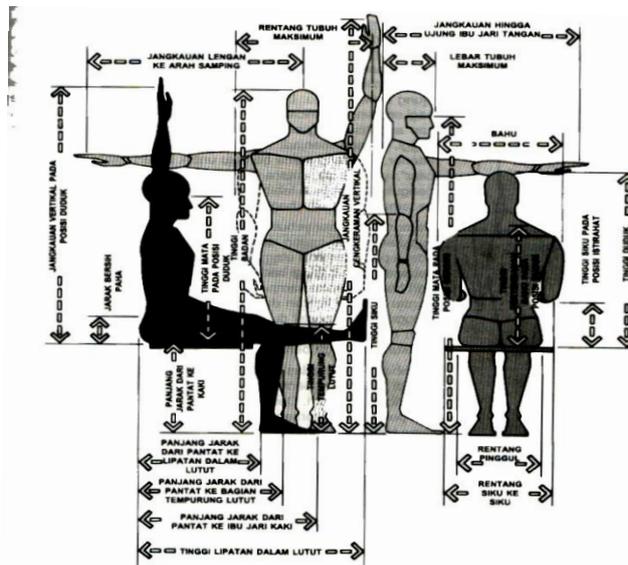
2.2 Antropometri

Antropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Dimensi-dimensi ini dibagi menjadi kelompok statistika dan ukuran persentil. Jika seratus orang berdiri berjajar dari yang terkecil sampai terbesar dalam suatu urutan, hal ini akan dapat di klasifikasikan dari 1 persentil sampai 100 persentil. Data dimensi manusia ini sangat berguna dalam perancangan produk dengan tujuan mencari keserasian produk dengan manusia yang memakainya.

Pemakaian data antropometri mengusahakan semua alat disesuaikan dengan kemampuan manusia bukan manusia disesuaikan dengan alat. Rancangan yang mempunyai kompatibilitas tinggi dengan manusia yang memakainya sangat penting untuk mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja akibat adanya kesalahan desain (*design-induced error*, Liliana, 2007).

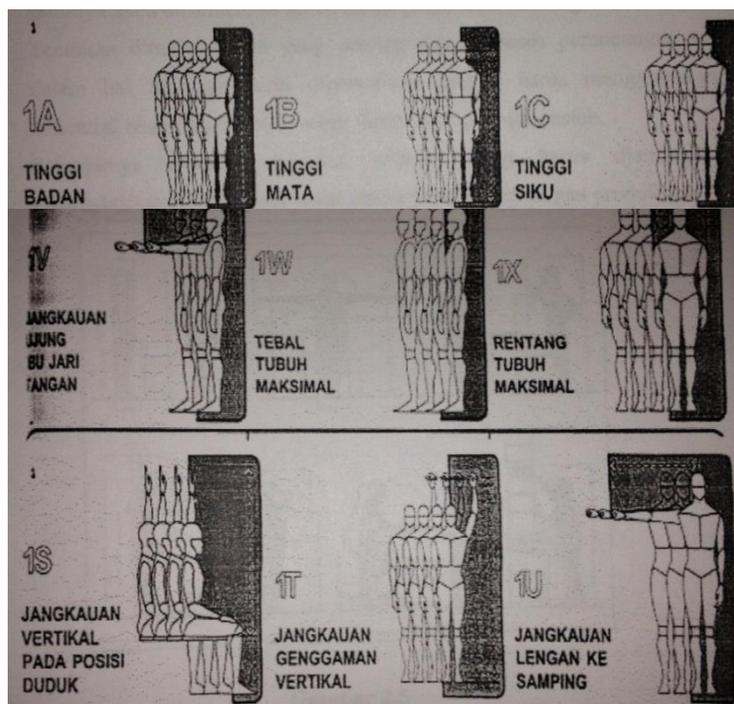
Pada hakekatnya hasil dari pengukuran tubuh yang diperoleh sangatlah penting dalam pengukuran dimensi fungsional karena berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan setiap kegiatan tertentu. Dalam hal ini pengukuran jarak antara dua titik pada tubuh manusia yang ditentukan terlebih dahulu yang disesuaikan kebutuhan dalam desain produk, dimana jarak tersebut merupakan garis penghubung terpendek dipermukaan kulit atau lebih. Antropometri adalah alat ukur dengan satuan panjang centimeter yang dirancang secara khusus untuk digunakan tubuh manusia.

Cara pengukuran dapat dilihat pada gambar :



Gambar 1-7. Berbagai ukuran tubuh manusia yang paling sering digunakan oleh perancang interior.

ometri



Gambar 2.3 Dimensi Tubuh Fungsional

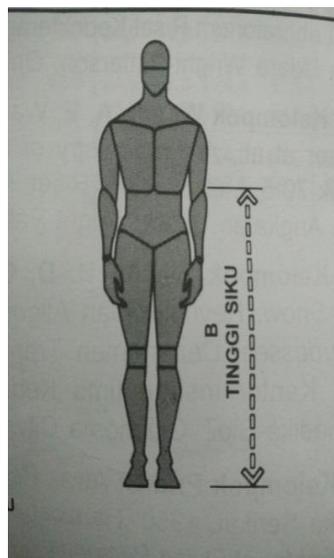
2.2.1 Data Antropometri

Data-data dari hasil pengukuran (data antropometri), digunakan sebagai pertimbangan ergonomi dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

1. Perancangan area kerja (*work station*)
2. Perancangan produk-produk konsumtif
3. Perancangan lingkungan kerja fisik

Kesimpulan yang dapat diambil adalah data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dimensi yang tepat berkaitan dengan produk tersebut dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan itu adalah :

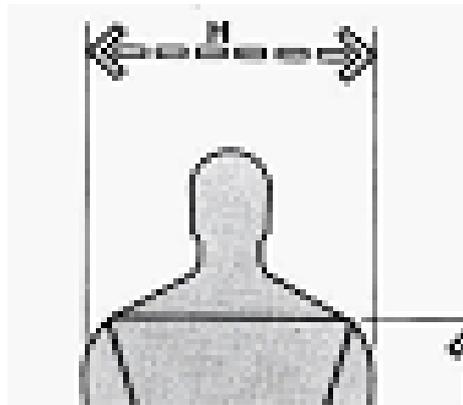
1. Tinggi Siku Saat Berdiri



Gambar 2.4 Tinggi Siku Saat Berdiri

Pada pengukuran tinggi siku saat berdiri dalam antropometri ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan dari tinggi alat.

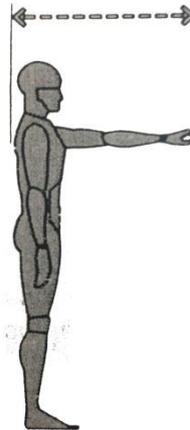
2. Lebar Bahu



Gambar 2.5 Lebar Bahu

Pada pengukuran lebar bahu dalam antropometri ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan lebar dari alat pencetak mie

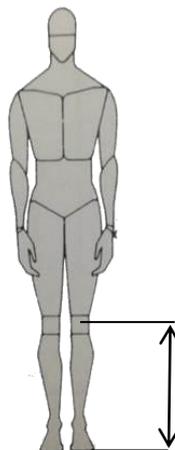
3. Jangkauan Tangan Ke Depan



Gambar 2.6 Jangkauan Tangan Ke Depan

Jangkauan tangan ke depan digunakan untuk mengetahui panjang jangkauan tangan operator ke arah depan. Dalam pembuatan alat ini digunakan untuk menentukan panjang dari alat tersebut.

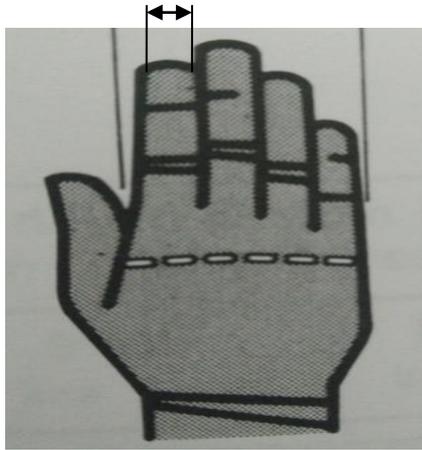
4. Tinggi Lutut Saat Berdiri



2.7 Tinggi Lutut Saat Berdiri

Pada pengukuran Tinggi Lutut Saat Berdiri dalam antropometri ini digunakan untuk menentukan dari tinggi output material

5. Lebar Jari Telunjuk



Gambar 2.8 Lebar Jari Telunjuk

Pada pengukuran Lebar Jari Telunjuk dalam antropometri ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan dari lebar tombol on/off mesin.

6. Tinggi saat Jongkok



Gambar 2.9 Tinggi saat Jongkok

Pada pengukuran Tinggi saat Jongkok digunakan untuk menentukan tinggi tombol On/Off

2.3 Persentil

Secara statistik terlihat bahwa ukuran tubuh manusia pada suatu populasi tertentu berada disekitar harga rata-rata dan sebagian kecil hingga harga ekstrim jatuh di dalam dua distribusi. Hal ini mendasari sering digunakannya konsep rata-rata untuk memudahkan di dalam melakukan perancangan, bila dibanding dengan penggunaan konsep *range*. Padahal suatu perancangan yang berdasar konsep rata-rata tersebut hanya akan menyebabkan sebesar 50% dari pengguna rancangan yang dapat menggunakannya dan sisanya tidak dapat menggunakannya. Oleh karena itu seharusnya tidak melakukan perancangan berdasarkan konsep rata-rata ukuran manusia.

Karena melakukan perancangan berdasarkan konsep rata-rata ukuran manusia adalah tindakan yang kurang praktis dan umumnya membutuhkan biaya besar. Dari sinilah kemudian dilakukan penentuan *range* atau segmen tertentu dari ukuran tubuh populasi.

Diharapkan akan sesuai dengan hasil rancangan. Untuk itu digunakan konsep persentil. Dalam konsep persentil ini ada dua hal penting yang harus dipahami, yaitu:

1. Persentil antropometri pada individu, hanya didasarkan atas satu ukuran tubuh saja, seperti tinggi tubuh atau tinggi duduk.
2. Tidak ada orang yang disebut sebagai orang yang persentil ke-50 atau persentil ke-5. Seseorang yang memiliki persentil ke-50 untuk tinggi mungkin dapat memiliki tinggi lutut pada persentil ke-40 atau panjang tangan pada persentil ke-50.

Dengan memandang antropometri serta konsep di atas maka dapat kita simpulkan adanya penekanan pada tiga hal sebagai berikut:

1. Adanya suatu basis data (*database*) antropometri yang mampu menggambarkan populasi pemakai.
2. Adanya keputusan yang menentukan bagaimana dan bagian mana dari tubuh serta ukurannya yang harus sesuai dengan hasil rancangan.
3. Ada prosedur yang sistematis yang berperan dalam menyesuaikan ukuran atau dimensi stasiun kerja terhadap ukuran atau tubuh pemakainya.

Penggunaan data antropometri secara cermat tentunya sangat penting. Pemberian sejumlah penyesuaian kadang kala harus dilakukan agar tercipta suatu rancangan yang baik.

2.4 Metode Statistik

Untuk keperluan perhitungan data dalam penelitian ini digunakan rumus statistik, yaitu:

a. Rata-rata hitung

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Dimana :

\bar{X} = Rata-rata hitung

ΣX = Total jumlah sampel

N = Banyaknya sampel

b. Menentukan Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah dengan Menggunakan Rumus :

$$\text{BKA} = \bar{x} + k(\sigma)$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - k(\sigma)$$

Dimana tingkat kepercayaan = 95% (K=2)

c. Uji Keseragaman Data

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji keseragaman data adalah sebagai berikut :

1. Kelompokan data-data kedalam subgroup-subgroup.
2. Menghitung harga rata-rata subgroup (\bar{x})
3. Menghitung standart deviasi dari data dengan menggunakan rumus.

d. Standart Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{N(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}{N^2}}$$

Dimana :

Σxi = Data ke-i

\bar{x} = Hasil rata-rata hitung

σ = Standart deviasi

n = Jumlah data

e. Uji Kecukupan Data

Apabila semua harga atau nilai rata-rata berada dalam batas kontrol maka semua harga yang ada dapat digunakan untuk menghitung banyaknya pengukuran.

Rumus yang digunakan adalah :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{n(\sum x^2) - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]$$

Dimana :

N' = Jumlah pengukuran yang harus dilakukan

n = Jumlah pengukuran yang telah dilakukan

X_i = Data waktu pengukuran

k = Konstanta tiap kepercayaan

$k = 1$, jika $Z = 99\%$, $k = 2$, jika $Z = 95\%$, $k = 3$, jika $Z = 68\%$

Jumlah data dikatakan cukup apabila $N' < n$, apabila $n' > n$ maka perlu pengukuran ulang.

2.5 Pengukuran Waktu Kerja

2.5.1 Distribusi Frekuensi

Untuk membuat distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, kita lakukan sebagai berikut :

1. Tentukan rentang (R), dimana $R = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$

2. Tentukan banyak Kelas (K) yang diperlukan, menggunakan aturan struges, yaitu:

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

Dimana : n adalah banyaknya data

3. Tentukan panjang kelas interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{R}{K}$$

4. Pilih ujung bawah kelas interval pertama.

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{i \cdot n}{100} - F}{f} \right] \text{ Dengan } i = 1, 2, 3, \dots, 99.$$

Dimana :

P_i =Persentil ke I

b =Batas bawah kelas

F = Frekuensi komulatif kelas-kelas dibawah kelas persentil

f = Frekuensi kelas persentil

n = Jumlah data

p = Panjang kelas interval

2.5.2 Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seseorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengamatan yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan pengukuran waktu kerja dengan jam henti (stopwatch).

Stopwatch pertama kali dikenalkan oleh Fedrik W.Taylor, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Langkah persiapan
- b. Elemen *breakdown*
- c. Pengamatan dan pengukuran
- d. Penentuan bahan baku

2.5.3 Penyesuaian Rating dengan *Rating Performance*

Aktivitas untuk menilai kecepatan kerja dikenal sebagai "*Performance Rating*". Kecepatan kerja, tempo ataupun *performance* kerja dapat di evaluasi dengan teknik pengukuran *rating performance* yang nantinya akan dapat menilai kegiatan operator dalam bekerja.

Tabel 2.1 Performance Rating Metode Westing House

SKILL			EFFORT		
Super		+0,15			
Skill	A1	+ 0,13	+ 0,13	A1	Super
	A2	+ 0,11	+ 0,12	A2	Skill
Excelen	B1	+ 0,08	+ 0,10	B1	Excelen
	B2	+ 0,06	+ 0,08	B2	
Good	C1	+ 0,03	+ 0,05	C1	Good
	C2	0,00	+ 0,02	C2	
Average	D	- 0,05	0,00	D	
Fair	E1	- 0,10	- 0,04	E1	Average
	E2	- 0,10	- 0,08	E2	Fair
Poor	F1	- 0,16	- 0,12	F1	Poor
	F2	- 0,22	- 0,17	F2	
SKILL			EFFORT		
Ideal	A	0,06	0,04	A	Ideal
Excelen	B	0,04	0,03	B	Excelen
Good	C	0,02	0,01	C	Good
Average	D	0,00	0,00	D	Average
Fair	E	0,03	0,02	E	Fair
Poor	F	0,07	0,04	F	Poor

Sumber : Iftikar Z. Sitalaksana, dkk 1992

2.5.4 Penetapan Waktu Longgar dan Waktu Baku

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa operator yang berkualitas baik dan kerja pada kecepatan normal. Walaupun demikian dalam kenyataannya operator tidak bisa diharapkan dapat bekerja terus menerus sepanjang hari tanpa ada interupsi sama sekali.

Operator akan menghentikan pekerjaan dan membutuhkan waktu-waktu tertentu untuk keperluan seperti *personal need*, istirahat melepas lelah dan alasan lain diluar kontrolnya.

Waktu longgar dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini dapat diklasifikasikan menjadi *Personal Allowance*, *Fatigue Allowance* dan *Delay Allowance*.

1. Personal Allowance

Pada dasarnya setiap pekerja harusnya diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat kebutuhan pribadi. Untuk pekerjaan yang relatif ringan dimana operator bekerja selama 8 jam/hari tanpa istirahat yang resmi besarnya waktu longgar sekitar 2% - 5% (10 menit - 24 menit). Sedangkan untuk pekerjaan yang berat dan kondisi kerja yang tidak enak akan menyebabkan kebutuhan waktu personal ini akan lebih besar yaitu 5%.

2. Fatigue Allowance

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah kerja yang membutuhkan banyak pemikiran dan kerja yang membutuhkan gerak fisik. Waktu yang dibutuhkan untuk istirahat melepas lelah tergantung pada individu yang bersangkutan.

3. Delay Allowance

Keterlambatan atau *delay* dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit dihindarkan, tetapi juga beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa dihindarkan. Keterlambatan terlalu besar atau lama tidak dapat dipertimbangkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu.

Tabel 2.2 Penetapan Waktu

FAKTOR	KELONGGARAN (%)		
	<u>Pria</u>		<u>Wanita</u>
<u>TENAGA/ KERJA YANG DIKELUARKAN</u>			
Dapat diabaikan (tanpa beban)	0– 6		0 – 6
1. Sangat ringan (0 – 2,25 kg)	6 – 7,5		6 – 7,5
2. Ringan (2,25 – 9 kg)	7,5 – 12		7,5 – 16
3. Sedang (9 – 18 kg)	12 – 19		16 – 30
4. Berat (19 – 27 kg)	19 – 30		
5. Sangat berat (27 – 50 kg)	30 – 50		
6. Luar biasa berat (diatas 50 kg)			
<u>SIKAP KERJA</u>			
1. Duduk		0– 1	
2. Berdiri diatas dua kaki		1 – 2,5	
3. Berdiri diatas satu kaki		2,5 – 4	
4. Berbaring		2,5 – 4	
5. Membungkuk			
<u>GERAKAN KERJA</u>			
1. Normal		0	
2. Agak terbatas		0 – 5	
3. Sulit		0 – 5	

4. Anggota badan terbatas		5 – 10	
5. Seluruh badan terbatas		10 – 15	
<u>KELELAHAN MATA</u>			
	<u>Terang</u>		<u>Buruk</u>
1. Pandangan terputus-putus	0		1
2. Pandangan hampir terus menerus	1		2
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berbeda	2		5
4. Pandangan terus menerus pandangan tetap	4		8
<u>TEMPERATUR KERJA</u>			
	<u>Normal</u>	Diatas 10	<u>Berlebih</u>
1. Beku	Dibawah 0	10 – 0	Diatas 12
2. Rendah	0 – 13	5 – 10	12 – 6
3. Sedang	13 – 22	0 – 5	8 – 0
4. Normal	22 – 28	5 – 40	0 – 8
5. Tinggi	28 – 38		Diatas 100
<u>KEADAAN ATMOSFER</u>			
		0	
1. Baik (Ventilasi baik)		0 – 5	
2. Cukup (Ventilasi kurang baik)		6 – 10	
3. Kurang (Baik banyak debu)		10 – 20	
4. Buruk (Bau berbahaya)			
FAKTOR		KELONGGARAN (%)	
<u>KEADAAN LINGKUNGAN</u>			
1. Bersih, sehat, cahaya, dengan kebisingan		0	

2. Siklus kerja berulang – ulang 5 – 10 detik		0 – 1	
3. Siklus berulang – ulang 0 – 5 detik		1 – 3	
4. Sangat bising		5 – 10	
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas		0 – 5	
6. Terasa adanya geratan di lantai		5 – 10	
7. Keadaan yang luarbiasa (Bunyi, Kebersihan)		5 – 15	
<u>KELONGGARAN UNTUK WAKTU</u> <u>PRIBADI</u>	Pria 2 – 2,5		Wanita 2 – 5

2.5.5 Pengukuran Waktu Rata-Rata

Performa rating atau faktor penyesuaian (p) merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan apabila operator bekerja tidak normal, maka dari itu data pengukuran perlu di normalkan terlebih dahulu untuk memperoleh siklus rata-rata yang wajar.

Untuk operator yang bekerja secara wajar diberikan harga $p=1$, sedangkan untuk operator yang bekerja diatas kewajaran, artinya dipercepat maka menormalkannya diberikan harga $P > 1$. Ada beberapa cara yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian, antara lain : *shumart*, *westing house*, dan objektif dan lain-lain.

2.5.6 Penentuan Waktu Normal

Waktu Normal adalah waktu yang diperlukan oleh operator dari rata-rata waktu mereka bekerja dan dari waktu yang di normalkan dengan *performance rating* yang pada dasarnya seperti diuraikan, diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang

diperoleh dari waktu pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan operator yang berubah-ubah. Untuk maksud ini maka waktu normal dapat diperoleh dari rumus sebagai berikut :

a. Waktu siklus rata-rata

$$W_s = \frac{\sum x}{N} = \frac{\text{Jumlah Rata - Rata Waktu Per Sub Grup}}{\text{Jumlah Sub Grup}}$$

b. Waktu Normal

$$W_n = W_s + p \text{ (besar } performance \text{)}$$

Nilai waktu yang diperoleh disini masih belum bisa ditetapkan sebagai baku untuk menyelesaikan suatu operasi kerja, karena disini faktor yang berkaitan dengan kelonggaran waktu agar operator bisa bekerja dengan sebaik-baiknya belum diperhitungkan.

2.5.7 Perhitungan Waktu Baku (Waktu Standard) dan *Output Standard*

Waktu standard adalah waktu yang perlukan oleh operator atau tenaga kerja normal dan telah ditambah faktor *allowance* atau penambahan waktu longgar yang merupakan waktu yang pasti dibutuhkan diluar kerja sendiri.

Waktu baku yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu Baku (Waktu standard)} = W_n \times \frac{100\% - Allowance \%}{100\%}$$

Dimana :

$$W_n = \text{Waktu Normal}$$

$$Allowance (\%) = \text{Total Prosentase } Allowance$$

Sedangkan yang dimaksud dengan *output standard* adalah hasil dari suatu pekerjaan persatuan waktu berdasarkan waktu yang

telah ditetapkan. *Output standard* ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

Dimana :

W_b = Waktu Baku

2.6 Teori Estetika

Manusia dalam kehidupan sehari – hari mengkaitkan istilah estetika dengan hal – hal yang berkaitan dengan keindahan. Setiap manusia menginginkan dengan keindahan akan menemukan keseragaman, ketentraman, keharmonisan dan keteraturan. Desain membutuhkan estetis yang bisa membuat seseorang yang melihatnya merasa tertegur. Peranan estetis dalam desain adalah kreatifitas dalam mencari solusi yang paling indah dan sebenarnya, yaitu benar secara fungsionalnya (sesuai dengan bentuk desain secara keseluruhan serta sesuai dengan struktur bentuk produk yang akan dibuat). Dalam mencapai rasa kepuasan dalam ciptaannya seseorang seniman menerapkan caranya masing – masing. Perkembangan estetis mempunyai ciri dinamis, bebas, konseptual, dan kerap kali mempunyai relevansi ke arah perkembangan baru.

Adapun unsur – unsur yang terkandung dalam nilai estetika adalah:

1. Kesatuan dalam bentuk
2. Perbandingan ukuran
3. Adanya skala yang tepat
4. Keseimbangan gunanya untuk meningkatkan keindahan baik ukuran, bentuk, warna dan unsur yang terkait.
5. Irama tujuannya untuk kesan yang lebih menarik dan mengurangi kebosanan
6. Klimaks untuk menyempurnakan keindahan.

2.7 Teori Warna

Menurut teori Brewster warna terbagi menjadi 4, yakni *primer*, *sekunder*, *tersier* dan *netral*. Warna primer adalah warna dasar, contohnya biru, kuning, merah. Warna sekunder adalah pencampuran dari warna-warna primer. contohnya jingga, hijau dan ungu.

Warna tersier adalah campuran salah satu warna primer dan sekunder, contohnya warna coklat. Sedangkan warna netral adalah campuran dari ketiga jenis warna diatas. contohnya warna hitam.

Tabel. 2.3 Teori Warna

No.	Warna	Arti Warna
1.	Warna Merah	Keberanian, Kekuatan, Energi, Gairah, Semangat, Nafsu dan Adrenalin
2.	Warna Hijau	Kesuburan, Kesegaran, Kedamaian dan Keseimbangan
3.	Warna Orange	Kehangatan, Kenyamanan, Keceriaan
4.	Warna Kuning	Ceria, Bahagia, Energik dan Optimis
5.	Warna Biru	Stabil, Kecerdasan, Rasa Percaya Diri
6.	Warna Ungu	Keakraban dan Rasa Aman
7.	Warna Hitam	Hampa, Duka dan Misterius
8.	Warna Putih	Bersih, Suci, Ringan dan Kebebasan
9.	Warna Coklat	Keakraban dan Rasa Aman
10.	Abu – Abu	Keseriusan, Kestabilan, Kemandirian dan Tanggung Jawab

11.	Warna Emas	Prestasi, Kesuksesan, Kemewahan, Kemenangan dan Kemakmuran
12.	Tosca	Ketenangan dan Kesabaran
13.	Warna Magenta	Keseimbangan Fisik, Mental, Spiritual dan Emosional
14.	Cream	Ketenangan, Elegan, dan Antik

Dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap warna—punya filosofi warna, makna, dan potensinya masing-masing. Bahkan, Carl Jung, seorang psikolog ternama, menjadikan warna sebagai alat penting dalam psikoterapi. Argumennya, setiap warna punya makna, potensi, dan kekuatan untuk memengaruhi, bahkan menghasilkan efek tertentu pada produktivitas, emosi, hingga perubahan mood (suasana hati) seseorang.

2.8 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat pencetak mie semi otomatis yang ergonomis sebagai berikut

2.8.1 Lembaran Besi dan Besi siku

Besi Lembaran digunakan untuk pembuatan kerangka alat yang berfungsi sebagai penopang bahan baku mie yang kemudian dipipihkan terlebih dahulu sebelum di cetak.

Plat besi digunakan untuk membuat lekukan pada box mesin pencetak karena plat besi dapat di bengkokkan dengan mudah dan mempunyai kekuatan yang lunak sehingga pada saat di bengkokkan tidak patah.

Besi siku digunakan untuk membuat rangka pada alat pencetak mie karena besi siku dapat dengan mudah untuk perancangan sebuah alat sederhana.



Gambar 2.10 Lembaran Besi, Plat Besi, Besi Siku

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Metode Perancangan Secara Operasional

Metodologi perancangan secara operasional merupakan cara yang dilakukan untuk mendapatkan data maupun informasi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebelum merancang alat pencetak mie yang ergonomis adalah :

1. Melakukan *survey* lapangan untuk mengamati proses pencetakan mie yang ada saat ini.
2. Melakukan pengumpulan dan pengolahan data waktu untuk digunakan sebagai penunjang untuk menganalisa waktu.
3. Pengukuran posisi gerak tubuh, yang dilakukan oleh operator saat melakukan aktifitas kerja langsung dengan alat lama atau alat yang sudah ada untuk saat ini.
4. Melakukan pengumpulan dan pengolahan data antropometri yang diambil dari dimensi tubuh orang dewasa, yang nantinya akan dipergunakan dalam penentuan dimensi mesin keseragaman yang dilakukan uji keseragaman data dan kecukupan data.
5. Melakukan perancangan sistem kerja Alat pencetak mie yang Ergonomis.
6. Uji coba mesin pencetak mie.
7. Melakukan perhitungan waktu normal dan *output standard* kerja alat baru.
8. Laporan.

3.2 Sumber Data yang Digunakan

Sumber data dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder :

1. Data Primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dari *survey* dan pengamatan objek masalah yang diteliti, seperti : Waktu kerja operator, Antropometri Ukuran tubuh, Waktu Proses Input sampai Output.

2. Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh dari sumber-sumber lain diluar objek penelitian, meliputi teori-teori yang berhubungan dengan masalah penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang diperlukan untuk alatpencetak mieini menggunakan beberapa metode. Adapun metode-metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Literature Research*

Merupakan metode pengambilan data yang dilakukan dengan membaca buku-buku literatur atau lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti sebagai dasar teoritis yang akan dipakai sebagai pedoman dalam mengevaluasi pada objek perancangan.

2. *Field Research*

Merupakan metode pengambilan data yang dilakukan dengan mengamati secara langsung pada objek yang diteliti.

- a. Observasi

Pengamatan secara langsung pada saat pekerja melakukan kegiatan kerja sehari-hari.

- b. Interview

Penelitian yang dilakukan dengan cara pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab secara langsung mengenai hal-hal yang berhubungan dengan objek yang diteliti, sehingga akan dapat membantu memberikan penjelasan mengenai masalah yang diteliti.

- c. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengambil gambar objek masalah yang diteliti.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan di UMKM mie pak Taufan yang bertempat di Desa, Boro Dusun boro Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar. Kurang lebih 1 bulan dengan cara *survey* langsung di lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat, untuk menunjang dalam perancangan alat pencetak mie.

3.5 Metode Analisa Data

Metode analisa data dengan uji statistik mulai dari sampel uji keseragaman, uji kecakupan data statistik hitung (persentil) baik data antropometri maupun waktu kerja

3.6 Sarana dan Peralatan

Media dan peralatan yang dipakai dalam penelitian untuk perancangan alat pencetak mie ini adalah sebagai berikut:

1. Kamera

Digunakan untuk membuat contoh data yang berupa gambar (dokumentasi).

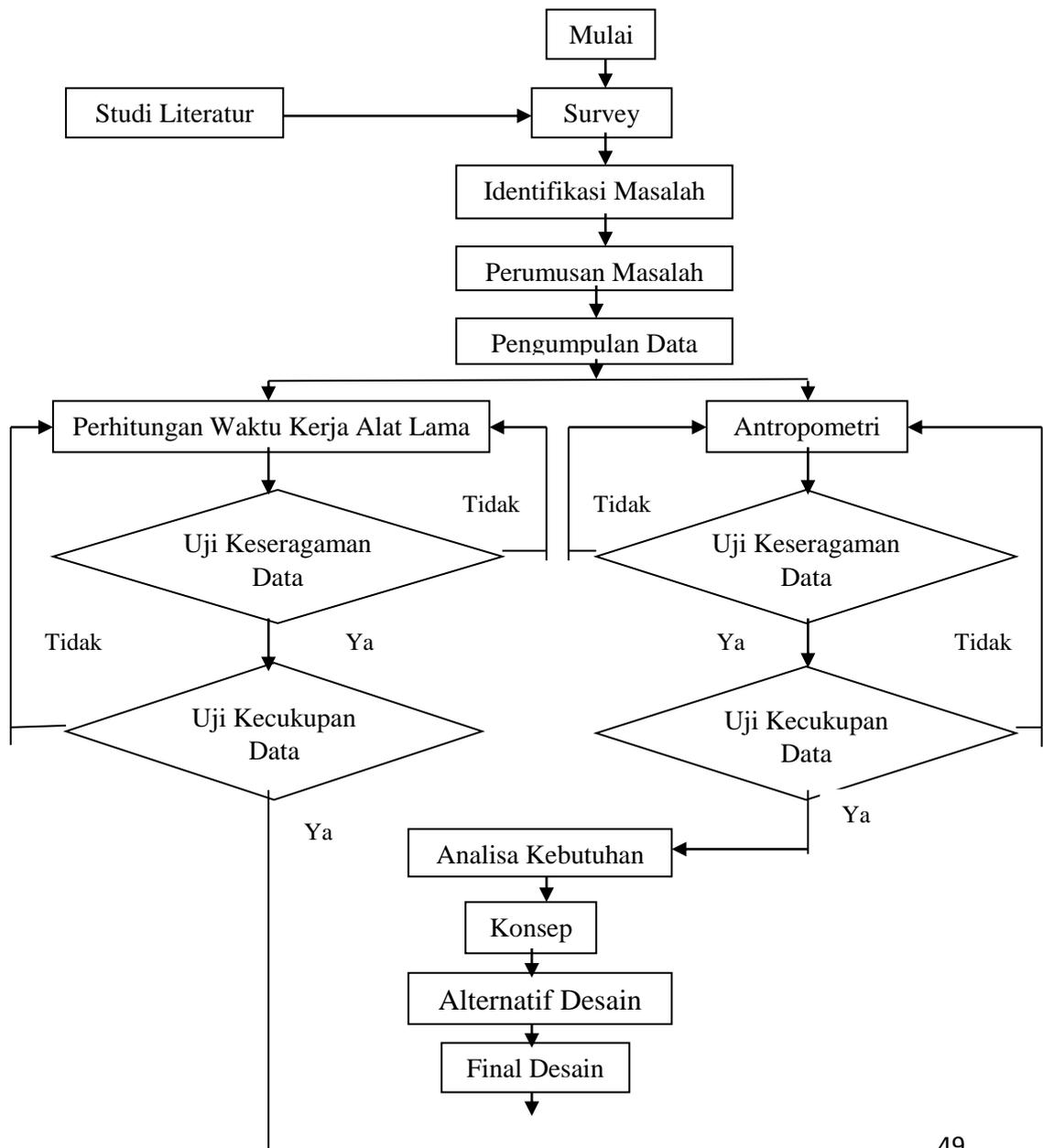
2. Roll Meter

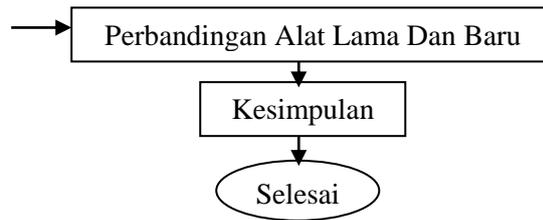
Digunakan untuk memperoleh data yang sifatnya antropometri.

3. Stopwatch

Digunakan untuk menghitung proses pencetakan lembaran adonan menjadi helaiian mie

3.7 Diagram Alir Perancangan





Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Perancangan mesin pencetak mie ini didukung oleh beberapa data kemudian dikumpulkan supaya mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan perancangan. Dimana hasil pengumpulan data tersebut dianalisa sampai menghasilkan ukuran antropometri dan waktu kerja yang sesuai tujuan penelitian.

Data-data yang digunakan dalam membantu perancangan mesin pencetak adalah sebagai berikut :

1. Data kualitatif (wawancara).
2. Data antropometri yang berhubungan dengan perancangan mesin pencetak untuk mie.
3. Data kondisi dan sistem kerja mesin pencetak untuk mie.

4.1.1 Data Kualitatif

Wawancara dilakukan langsung dengan operator pemotong adonan mie agar mendapat informasi secara langsung mengenai apa saja yang menjadi pertimbangan mendesain suatu alat pencetak mie semi otomatis

Setelah itu bagaimana membuat suatu desain alat dengan ukuran dari operator, efisiensi pemakaian, meningkatkan produktifitas dan lain-lain. Oleh karena untuk merancang suatu mesin pencetak mie, ukuran yang digunakan disesuaikan dengan operator serta dengan menggunakan prinsip ergonomis.

4.1.2 Data Antropometri

Untuk merancang suatu alat yang ergonomis diperlukan beberapa jenis data antropometri yang diambil sesuai dengan perancangan alat. Data yang diambil sebanyak 30 orang dan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Siku Saat Berdiri digunakan untuk mengetahui dan menentukan dari tinggi alat pencetak mie.
2. Lebar Bahu digunakan untuk menentukan Lebar dari alat.
3. Jangkauan Depan digunakan untuk menentukan panjang alat.
4. Tinggi Lutut Berdiri digunakan untuk mengetahui dan menentukan tinggi output material
5. Tinggi Jongkok digunakan untuk mengetahui dan menentukan tombol On/Off
6. Lebar Jari Telunjuk ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan lebar tombol On/Off untuk pencetak mie

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Data Atropometri

Tabel 4.1 Data Antropometri Yang Digunakan Untuk Perancangan Alat

Data Antropometri	Tinggi Siku Saat Berdiri (cm)	Lebar Bahu (cm)	Jangkauan Depan (cm)	Tinggi Lutut Berdiri (cm)
1	102	72	74	51
2	107	73	72	48
3	105	71	72	46
4	101	75	76	50
5	109	74	73	52
6	110	70	70	51
7	112	69	67	44
8	114	68	67	48
9	115	69	69	50
10	100	71	70	50
11	100	72	71	52
12	108	73	73	44
13	106	70	71	48
14	105	73	74	46
15	113	75	75	46
16	109	74	73	48
17	106	71	75	50
18	108	69	68	54
19	108	68	67	48
20	109	72	70	49

21	102	73	73	56
22	101	74	72	48
23	102	71	74	50
24	104	73	75	51
25	105	69	68	51
26	105	74	75	50
27	101	70	70	49
28	104	72	73	56
29	108	71	71	51
30	108	73	74	95

Data Antropometri	Lebar Jari Telunjuk (cm)	Tinggi Jongkok (cm)
1	1,5	72
2	2	73
3	1.1	71
4	1.6	75
5	1.5	74
6	1.7	70
7	1.2	69
8	1.2	68
9	1.8	69
10	1.8	71
11	1.3	72
12	1.5	73
13	1.5	70
14	1.2	73
15	1.1	75
16	1.6	74
17	1.7	71
18	1.5	69
19	1.3	68
20	1.8	72
21	1.8	73
22	1.5	74
23	1.6	71
24	1.3	73
25	1.8	69

26	2	74
27	1.3	70
28	1.5	72
29	2	71
30	1.7	73

4.2.2 Tinggi Siku saat Berdiri

Dalam perhitungan antropometri tinggi siku saat berdiri digunakan untuk menentukan tinggi pada alat yang dibuat.

Tabel 4.2 Data Antropometri Sikut saat Berdiri

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	102	10404	-4	16
2.	107	11449	1	1
3.	105	11025	-1	1
4.	101	10201	-5	25
5.	109	11881	3	9
6.	110	12100	4	16
7.	112	12544	6	36
8.	114	12996	8	64
9.	115	13225	9	81
10.	100	10000	-6	36
11.	100	10000	-6	36
12.	108	11664	2	4
13.	106	11236	0	0
14.	105	11025	-1	1
15.	113	12769	7	49

16.	109	11881	3	9
17.	106	11236	0	0
18.	108	11664	2	4
19.	108	11664	2	4
20.	109	11881	3	9
21.	102	10404	-4	16
22.	101	10201	-5	25
23.	102	10404	-4	16
24.	104	10816	-2	4
25.	105	11025	-1	1
26.	105	11025	-1	1
27.	101	10201	-5	25
28.	104	10816	-2	4
29.	108	11664	2	4
30.	108	11664	2	4
Σ	3187	339065		501

a. Tes Keseragaman Data

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\
 &= \frac{3187}{30} \\
 &= 106,23 \approx 106
 \end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{501}{30}}$$

$$= 4,8$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + k.\sigma$$

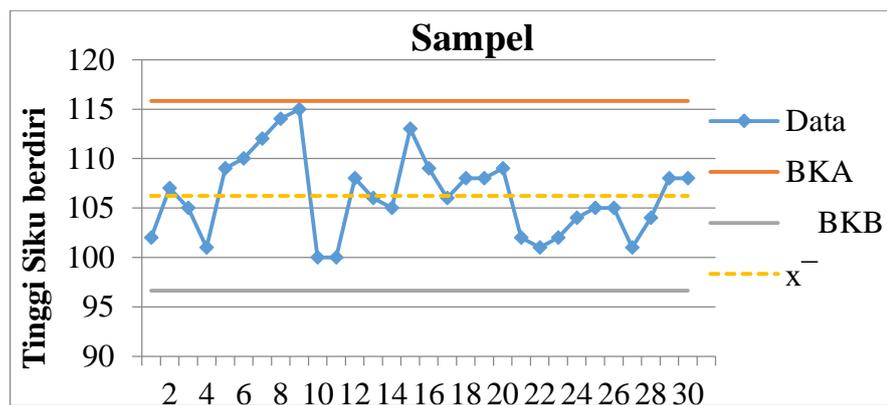
$$= 106,23 + 2 (4,8)$$

$$= 115,83$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - k.\sigma$$

$$= 106,23 - 2 (4,8)$$

$$= 96,63$$



Grafik 4.1Tinggi Siku saat Berdiri

Kesimpulan : Karena nilai data berada didalam (tidak melampaui) BKA dan BKB, maka data telah seragam

b. Tes Kecukupan Data

$$n = 30$$

$$\text{Tingkat Kepercayaan 95\%, } k = 2$$

$$\text{Tingkat Ketelitian 5\%, } s = 0.05$$

$$\begin{aligned}
N' &= \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \\
&= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(339065) - (3187)^2}}{3187} \right]^2 \\
&= 2,34 \\
&\approx 2
\end{aligned}$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

c. Distribusi Frekuensi

Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil

$$= 115 - 100$$

$$= 15$$

Banyak Kelas Interval = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,9 \approx 6$$

Panjang Kelas Interval = $\frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}}$

$$= \frac{15}{6}$$

$$= 2,5$$

$$\approx 3$$

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Siku saat Berdiri

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
100 – 102	8	8	26,6
103 – 105	6	14	46,6

106 – 108	8	22	73,3
109 – 111	4	26	86,6
113 – 114	3	29	96,6
115 – 117	1	30	100

d. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right]$$

$$\begin{aligned} P_5 &= 99,5 + 2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{8} \right] \\ &= 99,87 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{50} &= 105,5 + 2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 14}{8} \right] \\ &= 105,75 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{95} &= 112,5 + 2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 26}{1} \right] \\ &= 114 \text{ cm} \end{aligned}$$

4.2.3 Lebar Bahu

Pada pengukuran Lebar Bahu dalam antropometri ini digunakan untuk mengetahui lebar alat.

Tabel 4.4 Data Antropometri Lebar Bahu

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	35	1225	1	1
2.	40	1600	6	36
3.	31	961	-3	9
4.	36	1296	2	4
5.	35	1225	1	1
6.	37	1369	3	9
7.	32	1024	-2	4
8.	40	1600	6	36
9.	34	1156	0	0
10.	38	1444	4	16
11.	41	1681	7	49
12.	39	1521	5	25
13.	41	1681	7	49
14.	32	1024	-2	4
15.	31	961	-3	9
16.	36	1296	2	4
17.	37	1369	3	9
18.	35	1225	1	1
19.	33	1089	-1	1
20.	38	1444	4	16

21.	38	1444	4	16
22.	35	1225	1	1
23.	36	1296	2	4
24.	42	1764	8	64
25.	42	1764	8	64
26.	37	1369	3	9
27.	34	1156	2	4
28.	33	1089	-1	1
29.	39	1521	5	25
30.	35	1225	1	1
Σ	1023	37261		479

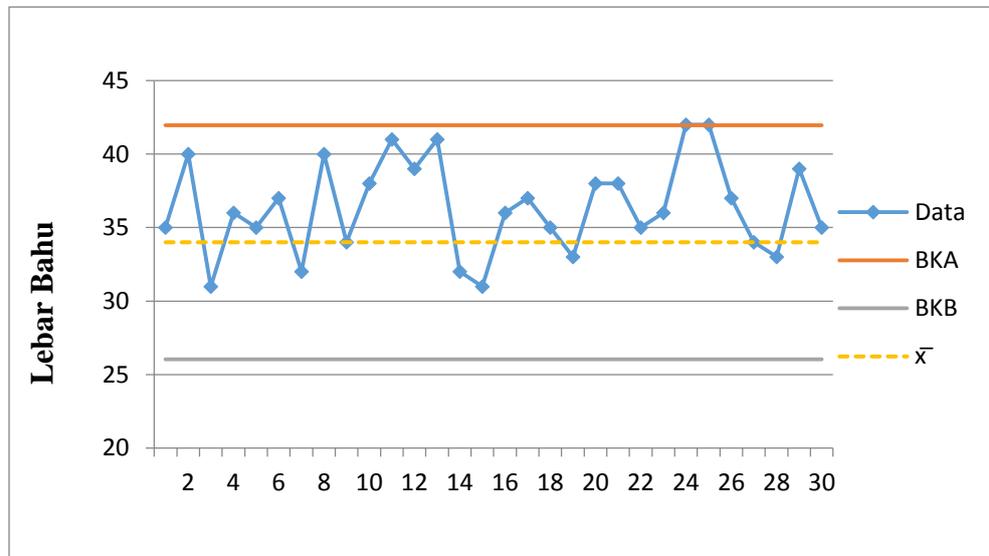
a. **Tes Keseragaman Data**

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{1023}{30} \\ &= 34\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{479}{30}} \\ &= 3,98\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + k.\sigma \\ &= 34 + 2 (3,98) \\ &= 41,96\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\
 &= 34 - 2(3,98) \\
 &= 26,04
 \end{aligned}$$



Grafik Grafik 4.2 Lebar Bahu

b. Tes Kecukupan Data

$$n = 30$$

$$\text{Tingkat Kepercayaan 95\%, } k = 2$$

$$\text{Tingkat Ketelitian 5\%, } s = 0.05$$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(37261) - (1023)^2}}{1023} \right]^2$$

$$= 8,3$$

$$\approx 8$$

Kesimpulan :

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

a. Distribusi Frekuensi

Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil

$$= 40 - 31$$

$$= 9$$

Banyak Kelas Interval = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,9 \approx 6$$

Panjang Kelas Interval = $\frac{\text{Rentang}}{\text{banyakkelas}}$

$$= \frac{9}{6}$$

$$= 1,5$$

$$\approx 1$$

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Lebar Bahu

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
31 – 32	4	0	10
33 – 34	8	8	17
35 – 36	4	12	23
37 – 38	5	17	47
39 – 40	4	21	57
41 - 42	5	26	63

d. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{\text{in}}{100} - F}{f} \right]$$

$$P_5 = 30,5 + 2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{8} \right]$$

$$= 37,5 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 69,5 + 2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 12}{5} \right]$$

$$= 95,5 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 73,5 + 2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 21}{5} \right]$$

$$= 118,5 \text{ cm}$$

4.2.4 Jangkauan Depan

Pada pengukuran jangkauan samping dalam antropometri ini digunakan untuk mengetahui atau digunakan untuk menentukan Panjang Alat.

Tabel 4.5 Data Antropometri Jangkauan Depan

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	74	5476	2	4
2.	72	5184	0	0
3.	72	5184	0	0
4.	76	5776	4	16
5.	73	5329	1	1
6.	70	4900	-2	4
7.	67	4489	-5	25
8.	67	4489	-5	25
9.	69	4761	-3	9
10.	70	4900	-3	9
11.	71	5041	-1	1
12.	73	5329	1	1
13.	71	5041	-1	1
14.	74	5476	2	4
15.	75	5625	3	9
16.	73	5329	1	1
17.	75	5625	3	9
18.	68	4624	-4	16
19.	67	4489	-5	25
20.	70	4900	-2	4
21.	73	5329	1	1

22.	72	5184	0	0
23.	74	5476	2	4
24.	75	5625	3	9
25.	68	4624	-4	16
26.	75	5625	3	9
27.	70	4900	-2	4
28.	73	5329	1	1
29.	71	5041	-1	1
30.	74	5476	2	4
Σ	2152	154576		213

b. Tes Keseragaman Data

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2152}{30}$$

$$= 71,7 \approx 72$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{213}{30}}$$

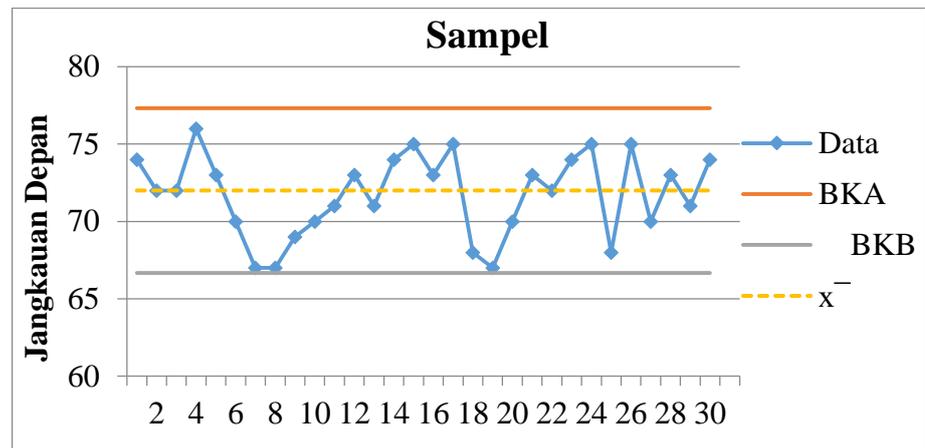
$$= 2,66$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + k.\sigma$$

$$= 72 + 2 (2,66)$$

$$= 77,32$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\
 &= 72 - 2(2,66) \\
 &= 66,68
 \end{aligned}$$



Grafik 4.3 Jangkauan Depan

Kesimpulan : Karena nilai data berada didalam (tidak melampaui) BKA dan BKB, maka data telah seragam

c. Tes Kecukupan Data

$n = 30$

Tingkat Kepercayaan 95%, $k = 2$

Tingkat Ketelitian 5%, $s = 0.05$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(154576) - (2152)^2}}{2152} \right]^2 \\
 &= 2,13
 \end{aligned}$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

d. Distribusi Frekuensi

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 76 - 67 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,9 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas Interval} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyakkelas}} \\ &= \frac{10}{6} \\ &= 1,6 \\ &\approx 2 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Jangkauan Depan

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
66 – 67	3	3	9,99
68 – 69	4	7	23,31
70 – 71	6	13	43,49
72 – 73	8	21	69,93
74 – 75	8	29	96,67
76 – 77	1	30	100

e. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right]$$

$$P_5 = 65,5 + 2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{3} \right]$$

$$= 66,5 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 71,5 + 2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 13}{8} \right]$$

$$= 72 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 74,5 + 2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 21}{8} \right]$$

$$= 76 \text{ cm}$$

4.2.5 Tinggi Lutut Berdiri

Dalam perhitungan antropometri tinggi lutut berdiri digunakan untuk menentukan tinggi output material.

Tabel 4.7 Data Antropometri Tinggi Lutut Berdiri

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
--------	-------	---------	-----------------	---------------------

1.	51	2601	1	1
2.	48	2304	-2	4
3.	46	2116	-4	16
4.	50	2500	0	0
5.	52	2704	2	4
6.	51	2601	1	1
7.	44	1936	-6	36
8.	48	2304	-2	4
9.	50	2500	0	0
10.	50	2500	0	0
11.	52	2704	2	4
12.	44	1936	-6	36
13.	48	2304	-2	4
14.	46	2116	-4	16
15.	46	2116	-4	16
16.	48	2304	-2	4
17.	50	2500	0	0
18.	54	2916	4	16
19.	48	2304	-2	4
20.	49	2401	-1	1
21.	56	3136	6	36
22.	48	2304	-2	4
23.	50	2500	0	0
24.	51	2601	1	1
25.	51	2601	1	1
26.	50	2500	0	0
27.	49	2401	-1	1

28.	56	3136	6	36
29.	51	2601	1	1
30.	52	2704	2	4
Σ	1489	74151		251

a. Tes Keseragaman Data

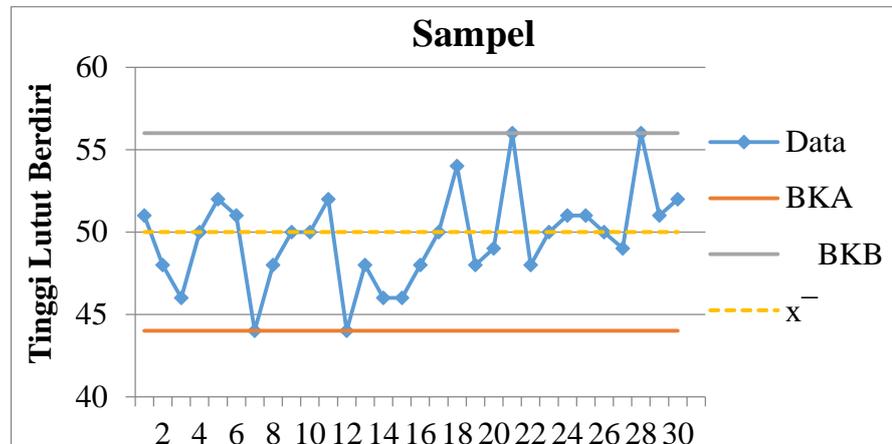
$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\Sigma xi}{n} \\ &= \frac{1489}{30} \\ &= 49,6 \\ &\approx 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\Sigma(xi - \bar{x})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{251}{30}}\end{aligned}$$

$$= 2,8$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + k.\sigma \\ &= 50 + 2(2,8) \\ &= 56\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - k.\sigma \\ &= 50 - 2(2,8) \\ &= 44\end{aligned}$$



Grafik 4.4 Tinggi Lutut Berdiri

Kesimpulan : Karena nilai data berada didalam (tidak melampaui) BKA dan BKB, maka data telah seragam

b. Tes Kecukupan Data

$$n = 30$$

Tingkat Kepercayaan 95%, $k = 2$

Tingkat Ketelitian 5%, $s = 0.05$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(74151) - (1489)^2}}{1489} \right]^2 \\
 &= 14,10 \\
 &\approx 14
 \end{aligned}$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

c. Distribusi Frekuensi

Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil

$$= 56 - 44$$

$$= 12$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,9 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas Interval} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{12}{6} \\ &= 2 \\ &\approx 2 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Tinggi Lutut Berdiri

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
44 – 45	2	2	6,66
46– 47	3	5	16,65
48 – 49	8	13	43,29
50 – 51	11	25	83,25
52 – 53	3	28	93,28
54 – 56	2	30	100

d. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right]$$

$$\begin{aligned} P_5 &= 43,5 + 2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{2} \right] \\ &= 44,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{50} &= 49,5 + 2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 15}{11} \right] \\ &= 49,04 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$P_{95} = 53,5 + 2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 30}{2} \right]$$

$$= 52 \text{ cm}$$

4.2.6 Tinggi Jongkok

Dalam perhitungan antropometri tinggi saat jongkok digunakan untuk menentukan tinggi tombol On/Off.

Tabel 4.10 Data Antropometri Tinggi Jongkok

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	72	5184	0.4	0.16
2.	73	5329	1.4	1.96
3.	71	5041	-0.6	0.36
4.	75	5625	3.4	11.56

5.	74	5476	2.4	5.76
6.	70	4900	-1.6	2.56
7.	69	4761	-2.6	6.76
8.	68	4624	-3.6	12.96
9.	69	4761	-2.6	6.76
10.	71	5041	-0.6	0.36
11.	72	5184	0.4	0.16
12.	73	5329	1.4	1.96
13.	70	4900	-1.6	2.56
14.	73	5329	1.4	1.96
15.	75	5625	3.4	11.56
16.	74	5476	2.4	5.76
17.	71	5041	-0.6	0.36
18.	69	4761	-2.6	6.76
19.	68	4624	-3.6	12.96
20.	72	5184	0.4	0.16
21.	73	5329	1.4	1.96
22.	74	5476	2.4	5.76
23.	71	5041	-0.6	0.36
24.	73	5329	1.4	1.96
25.	69	4761	-2.6	6.76
26.	74	5476	2.4	5.76
27.	70	4900	-1.6	2.56
28.	72	5184	0.4	0.16
29.	71	5041	-0.6	0.36
30.	73	5329	1.4	1.96
Σ	2149	154061		121

e. Tes Keseragaman Data

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

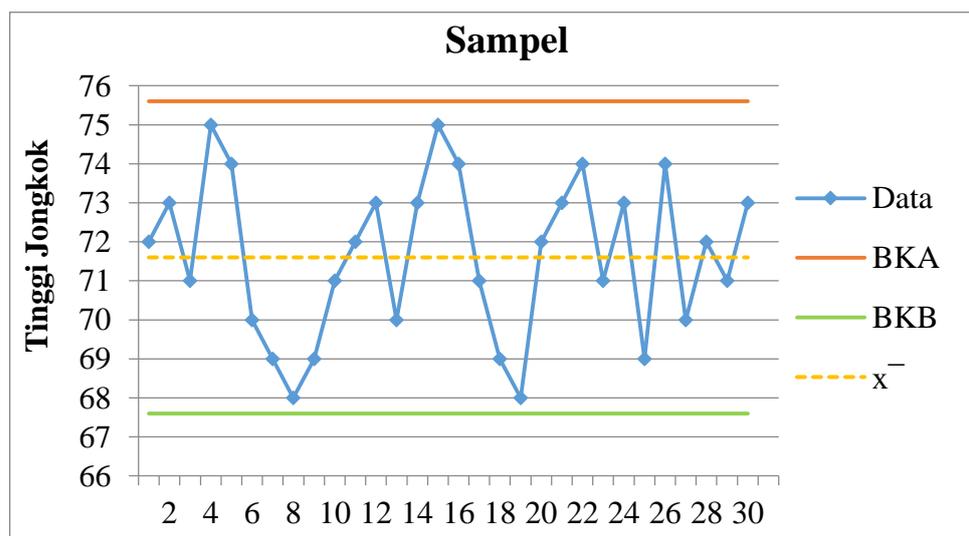
$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{2149}{30} \\ &= 71,6\end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N}}$$

$$\begin{aligned}&= \sqrt{\frac{121}{30}} \\ &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + k.\sigma \\ &= 71,6 + 2 (2) \\ &= 75,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - k.\sigma \\ &= 71,6 - 2 (2) \\ &= 67,6\end{aligned}$$



Grafik 4.5 Tinggi Jongkok

Kesimpulan : Karena nilai data berada didalam (tidak melampaui) BKA dan BKB, maka data telah seragam

f. Tes Kecukupan Data

$$n = 30$$

$$\text{Tingkat Kepercayaan 95\%, } k = 2$$

$$\text{Tingkat Ketelitian 5\%, } s = 0.05$$

$$\begin{aligned} N' &= \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \\ &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(154061) - (2149)^2}}{2149} \right]^2 \\ &= 2,13 \end{aligned}$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

g. Distribusi Frekuensi

$$\text{Rentang} = \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}$$

$$= 75 - 68$$

$$= 7$$

$$\text{Banyak Kelas Interval} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,9 \approx 6$$

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyakkelas}}$$

$$= \frac{7}{6}$$

$$= 1,2$$

$$\approx 1$$

Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Tinggi Jongkok

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
68 – 69	6	6	20
70– 71	8	14	46
72 – 73	10	24	80
74 – 75	6	30	100

e. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right]$$

$$P_5 = 68,5 + 2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{6} \right]$$

$$= 69 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 71,5 + 2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 6}{8} \right]$$

$$= 73,75 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 73,5 + 2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 24}{6} \right]$$

$$= 74,25 \text{ cm}$$

4.2.7 Lebar Jari Telunjuk

Lebar jari telunjuk digunakan untuk menentukan lebar tombol on/off mesin.

Tabel 4.12 Data Antropometri Lebar Jari Telunjuk

Sampel	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	1,5	2,25	0	0
2.	2	4	0,5	0,25
3.	1,1	1,21	-0,4	0,16
4.	1,6	2,56	0,1	0,01
5.	1,5	2,25	0	0
6.	1,7	2,89	0,2	0,04
7.	1,2	1,44	-0,3	0,09
8.	1,2	1,44	-0,3	0,09

9.	1,8	3,24	0,3	0,09
10.	1,8	3,24	0,3	0,09
11.	1,3	1,69	-0,2	0,04
12.	1,5	2,25	0	0
13.	1,5	2,25	0	0
14.	1,2	1,44	-0,3	0,09
15.	1,1	1,21	-0,3	0,09
16.	1,6	2,56	0,1	0,01
17.	1,7	2,89	0,2	0,04
18.	1,5	2,25	0	0
19.	1,3	1,69	-0,2	0,04
20.	1,8	3,24	0,3	0,09
21.	1,8	3,24	0,3	0,09
22.	1,5	2,25	0	0
23.	1,6	2,56	0,1	0,01
24.	1,3	1,69	-0,2	0,04
25.	1,5	2,25	0	0
26.	1,7	2,89	0,2	0,04
27.	1,6	2,56	0,1	0,01
28.	1,3	1,69	-0,2	0,04
29.	1,8	3,24	0,3	0,09
30.	1,5	2,25	0	0
Σ	45,5	70,61		1,9

a. Tes Keseragaman Data

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$= \frac{45,5}{30}$$

$$= 1,5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,9}{30}}$$

$$= 0,24$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + k.\sigma$$

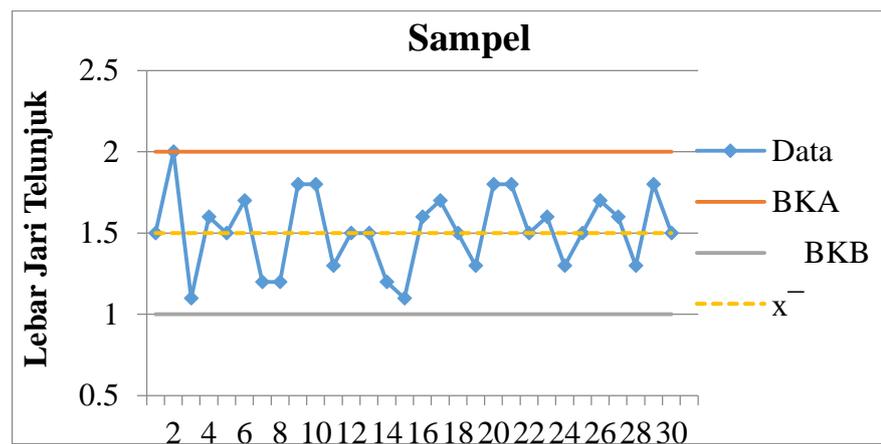
$$= 1,5 + 2 (0,24)$$

$$= 2$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - k.\sigma$$

$$= 1,5 - 2 (0,24)$$

$$= 1$$



Grafik 4.6 Lebar Jari Telunjuk

Kesimpulan : Karena nilai data berada didalam (tidak melampaui) BKA dan BKB, maka data telah seragam.

b. Tes Kecukupan Data

$$n = 30$$

$$\text{Tingkat Kepercayaan } 95\%, k = 2$$

$$\text{Tingkat Ketelitian } 5\%, s = 0.05$$

$$\begin{aligned} N' &= \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \\ &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(457,25) - (116,5)^2}}{116,5} \right]^2 \\ &= 17,12 \\ &\approx 17 \end{aligned}$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

c. Distribusi Frekuensi

$$\text{Rentang} = \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}$$

$$= 2 - 1,1$$

$$= 0,9$$

$$\text{Banyak Kelas Interval} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,9$$

$$\approx 6$$

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{0,9}{6}$$

$$= 0,15$$

$$\approx 0,2$$

Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Lebar Jari Telunjuk

Interval	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif Regatif (%)
1– 1,1	2	2	6,66
1,2 – 1,3	8	10	33,3
1,4 – 1,5	8	18	59,94
1,6 – 1,7	6	24	79,92
1,8 – 1,9	5	29	96,57
2 – 2,1	1	30	100

d. Persentil

$$P_i = b + p \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right]$$

$$P_5 = 0,5 + 0,2 \left[\frac{\frac{5.30}{100} - 0}{2} \right]$$

$$= 0,65 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 0,9 + 0,2 \left[\frac{\frac{50.30}{100} - 18}{8} \right]$$

$$= 0,825 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 1,3 + 0,2 \left[\frac{\frac{95.30}{100} - 29}{5} \right]$$

$$= 1,28 \text{ cm}$$

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Statistik

Data Antropometri Manusia Yang Digunakan Untuk Perancangan Alat

No.	Jenis Data	N	\bar{x}	σ	BKA	BKB
1.	Tinggi Siku Saat Berdiri	30	106,23	4,8	115,83	96,63
2.	Lebar Bahu	30	34	3,98	41,96	26,04
3	Jangkauan Tangan Depan	30	72	2,66	77,32	66,68
4	Tinggi Lutut Berdiri	30	50	2,8	56	44
5	Tinggi Jongkok	30	71,6	2	75,6	67,6
6	Lebar Jari Telunjuk	30	1,5	0,24	2	1

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kecukupan Data

(Tingkat Kepercayaan 95% dan Tingkan Ketelitian 5%)

No.	Jenis Data	N	n'	Hasil	Kesimpulan
1.	Tinggi Siku Saat Berdiri	30	2	$N < n'$	Data Mencukupi
2.	Lebar Bahu	30	8	$N < n'$	Data Mencukupi

3.	Jangkauan Tangan Depan	30	2,31	$N < n'$	Data Mencukupi
4	Tinggi Lutut Berdiri	30	14	$N < n'$	Data Mencukupi
5	Tinggi Jongkok	30	1	$N < n'$	Data Mencukupi
6	Lebar Jari Telunjuk	30	17	$N < n'$	Data Mencukupi

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Persentil

No	Jenis Data	Persentil		
		5%	50%	95%
1	Tinggi Siku Saat Berdiri	99,87	105,75	114
2	Lebar Bahu	37,5	95,5	118,5
3	Jangkauan Tangan Depan	66,5	72	76
4	Tinggi Lutut Berdiri	44,5	49,04	52
5	Tinggi Jongkok	69	73	74,25
6	Lebar Jari Telunjuk	0,65	0,825	1,28

Tabel 4.17 Hasil Penetapan Persentil Untuk Perancangan Alat

No	Jenis Data	Percentil		
		5%	50%	95%
1	Tinggi Siku Saat Berdiri		105,75	
2	Lebar Bahu	37,5		
3	Jangkauan Tangan Depan		72	
4	Tinggi Lutut Berdiri		49,04	
5	Tinggi Jongkok		73	
6	Lebar Jari Telunjuk		0,825	

Kesimpulan :

1. Tinggi Siku saat berdiri
 - a. Persentil yang digunakan : P_{50} .
 - b. Hasil pengukuran P_{50} : 105,75 cm.
2. Lebar Bahu
 - a. Persentil yang digunakan : P_5 .
 - b. Hasil pengukuran P_5 : 37,5 cm.
3. Jangkauan Tangan kedepan
 - a. Persentil yang digunakan : P_{50} .
 - b. Hasil pengukuran P_{50} : 72 cm.
4. Tinggi Lutut saat berdiri
 - a. Persentil yang digunakan : P_{50}
 - b. Hasil pengukuran P_{50} : 49,04 cm.
5. Tinggi Jongkok

a. Persentil yang digunakan : P_{50}

b. Hasil Pengukuran P_{50} : 73cm

6. Lebar Jari Telunjuk

c. Persentil yang digunakan : P_{50}

d. Hasil Pengukuran P_{50} : 0,825cm

4.3. Data Waktu Kerja Operator Pencetak Mie dengan Menggunakan Alat Lama

Pengambilan data waktu pencetakan manual dengan melakukan proses pencetakan per 1 kg dengan percobaan 30 kali percobaan. Pengamatan dilakukan saat operator melakukan pencetakan. Pencetakan dilakukan saat operator dalam keadaan dan kondisi kerja yang sama dan jumlah bahan yang sama

Tabel 4.18 Waktu Kerja Operator Menggunakan Alat Lama dalam Satuan Menit

Sampel	X_i (menit)	X_i^2	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1.	4	16	0	0
2.	3	9	1	1
3.	5	25	-1	1

4.	3,5	12,25	-0,5	0,25
5.	4	16	0	0
6.	3,5	12,25	-0,5	0,25
7.	4	16	0	0
8.	4	16	0	0
9.	4	16	0	0
10.	4,5	20,25	0,5	0,25
11.	4	16	0	0
12.	3,5	12,25	-0,5	0,25
13.	3,5	12,25	-0,5	0,25
14.	4	16	0	0
15.	4	16	0	0
16.	4	16	0	0
17.	4	16	0	0
18.	4	16	0	0
19.	4	16	0	0
20.	3,5	12,25	-0,5	0,25
21.	4,5	20,25	0,5	0,25
22.	4	16	0	0
23.	3,5	12,25	-0,5	0,25
24.	3,5	12,25	-0,5	0,25
25.	4	16	0	0
26.	3,5	12,25	-0,5	0,25
27.	3,5	12,25	-0,5	0,25
28.	3,5	12,25	-0,5	0,25
29.	4	16	0	0
30.	4,5	20,25	0,5	0,25

Σ	116,5	457,25		5,25
----------	-------	--------	--	------

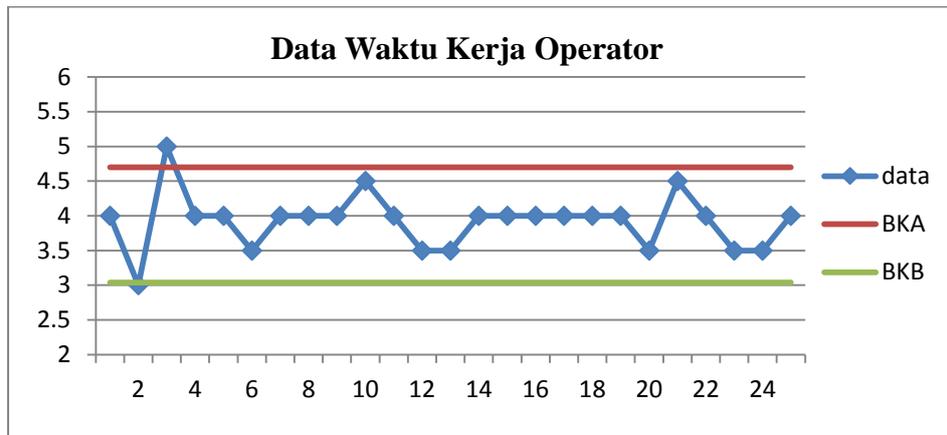
a. Tes Keseragaman Data

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\Sigma xi}{n} \\ &= \frac{116,5}{30} \\ &= 3,88\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\Sigma(xi - \bar{x})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{5,25}{30}} \\ &= 0,4183\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + k.\sigma \\ &= 3,88 + 2 (0,4183) \\ &= 4,7 \text{ menit /kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - k.\sigma \\ &= 3,88 - 2 (0,4183) \\ &= 3,04 \text{ menit/kg}\end{aligned}$$



Grafik 4.7 Waktu Pencetakan menggunakan alat lama

b. Tes Kecukupan Data

$n = 30$

Tingkat Kepercayaan 95%, $k = 2$

Tingkat Ketelitian 5%, $s = 0.05$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(457,25) - (116,5)^2}}{116,5} \right]^2$$

$$= 17,12$$

$$\approx 17$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Dari hasil perhitungan bawah data telah seragam

c. Menghitung Waktu Standart dan Output Standart

Performance yang digunakan berdasarkan pengamatan dari kegiatan operator.

Performance tersebut adalah :

❖ Skill	: Good (C1)	: +0,06
❖ Effort	: Good (C2)	: +0,02
❖ Condition	: Average	: 0,00
❖ Consistency	: Average	: +0,00 +
	P1	: 0,8

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi besar performance (Po = 1)} &= \text{Po} + \text{P1} \\
 &= 1 + 0,8 \\
 &= 1,08
 \end{aligned}$$

Sedangkan allowance yang diberikan oleh operator adalah :

❖ Kebutuhan pribadi	= 2%
❖ Faktor yang berpengaruh:	
• Faktor tenaga yang dikeluarkan	= 5%
• Sikap kerja	= 2%
• Gerak kerja	= 1%
• Atmosfer	= 3% +
	<hr/>
	= 13%

Selanjutnya dilakukan perhitungan waktu siklus (Ws) :

$$\begin{aligned}
 W_s &= \frac{\sum X_i}{N} \\
 &= \frac{116,5}{30} \\
 &= 3,88 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

Sedangkan besarnya waktu normal (Wn) :

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_s \times p \\
 &= 3,88 \times 1,08 \\
 &= 4,19 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

Besarnya waktu baku (Wb)

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - 13\%} \\ &= 9,72 \times \frac{100\%}{100\% - 13\%} \\ &= 4,81 \text{ menit/kg} \end{aligned}$$

Maka, Besar Output Standart (Os) :

$$\begin{aligned} O_s &= \frac{1}{W_b} \\ &= \frac{1}{4,81} \\ &= 0,02 \text{ kg/ menit} \\ &= 12,4 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Aktifitas

Analisa aktifitas adalah analisa yang dilakukan untuk mengetahui aktifitas pengguna pada saat menggunakan fasilitas kerja ini, sehingga dapat ditentukan faktor apa saja yang mempengaruhi dalam aktifitas. Berikut ini adalah aktifitas yang berkaitan dengan penggunaan fasilitas kerja dan sarana yang berhubungan dengan stasiun kerja ini.

1. Aktifitas Secara Umum

Dalam hal ini yang dimaksud aktifitas secara umum adalah aktifitas yang dilakukan didalam pengoperasian mesin pencetak mie untuk hasil yang ergonomis antara lain :

- a. Menyiapkan bahan baku dan alat-alat kerja yang sudah ada.
- b. Proses pencetakan.

c. Perkerja atau operator membersihkan alat yang telah digunakan.

2. Aktifitas Secara Khusus

Dalam hal ini untuk mengetahui aktifitas-aktifitas yang dilakukan pada saat menggunakan alat kerja yang ada.

Tabel 5.1 Aktifitas Penggunaan mesin pencetak mie secara manual

No	Aktifitas	Sarana
1	Menghidupkan mesin	Saklar On / Off
2	Memasukkan adonan kedalam mesin pencetak	Lubang Input
3	Proses pencetakan mie	Mesin pencetak mie
4	Menyiapkan wadah penampung hasil pencetakan	Plastik penyimpanan

5.2 Analisa Kebutuhan

5.2.1 Kebutuhan Operator

Dengan adanya perbaikan konsep penyusunan alat yang ada maka diharapkan dapat meningkatkan produksi setelah menggunakan alat baru. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dari kriteria kebutuhan operator mengenai stasiun kerja yang baru sebagai berikut :

Tabel 5.2 Kriteria Kebutuhan Fasilitas Kerja Baru

No	Fasilitas Alat	Kriteria	Keterangan
1	Body Cover Pencetak	Anti karat, kuat, perawatan mudah	Anti karat dan kuat karena bahan dari Stainless Steel.
2	Alat Pencetak	Anti karat, kuat, perawatan mudah	Anti karat dan kuat karena bahan dari Stainless Steel.

3	Rangka	Kuat, aman dan mudah perawatannya	Kuat karena rangka terbuat dari besi siku
4	Motor Listrik	Aman dan mudah perawatannya	Mudah pengaplikasiannya dan sesuai dengan kebutuhan

5.2.2 Kebutuhan Lingkungan

Apabila kita mengamati sarana kerja yang ada maka dapat dilihat kondisi sarana alat yang kurang memadai dalam memenuhi target produktifitas kerja, sedangkan pengembangan alat yang ada di UMKM sudah agak lebih baik, jadi dapat disimpulkan bahwa para UMKM dibidang mie yang ingin menambah dan mengembangkan produktifitas.

5.3 Analisa Ergonomi

5.3.1 Antropometri

Aspek-aspek ergonomi dalam suatu perancangan adalah suatu faktor yang penting juga hal tersebut merupakan pembahasan mengenai dimensi tubuh pengguna yang biasa disebut dengan data antropometri. Data antropometri digunakan sebagai dasar pertimbangan menentukan ukuran dari desain stasiun kerja baru yang akan dirancang, yang berhubungan dengan anggota tubuh manusia sebagai penggunaannya. Data antropometri yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Lebar Bahu

- a. Aplikasi : Untuk menentukan tinggi alat yang akan digunakan nantinya.
- b. Persentil yang digunakan : P_5 .
- c. Hasil pengukuran P_5 : 37,5 cm.
- d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P_{50} , maka orang pendek tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan, sedangkan orang yang tinggi akan menyesuaikan.

2. Jangkauan Tangan Depan

- a. Aplikasi : Untuk menentukan panjang alat yang akan digunakan nantinya.
- b. Persentil yang digunakan : P_{50} .
- c. Hasil pengukuran P_{50} : 72 cm.
- d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P_{95} , maka orang pendek tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan, sedangkan orang yang tinggi akan menyesuaikan.

3. Tinggi Siku Berdiri

- a. Aplikasi : Untuk menentukan tinggi pegangan (grip) dari alat yang akan dibuat.
- b. Persentil yang digunakan : P_{50} .
- c. Hasil pengukuran P_{50} : 105,75 cm.
- d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P_5 , maka orang pendek tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan, sedangkan orang yang tinggi akan menyesuaikan

4. Tinggi Lutut Berdiri

- a. Aplikasi : Untuk menentukan tinggi corong output dari alat yang akan dibuat.
- b. Persentil yang digunakan : P_{50}
- c. Hasil Pengukuran P_{50} : 49,04 cm
- d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P_{50} , maka orang tinggi tidak akan kesulitan dalam menjangkau atau mengoperasikan, sedangkan orang yang pendek akan menyesuaikan.

5. Lebar Jari Telunjuk

- a. Aplikasi : Untuk menentukan lebar tombol on/off alat yang akan dibuat.
- b. Persentil yang digunakan : P_{50}
- c. Hasil Pengukuran P_{50} : 0,825 cm
- d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P_{95} , maka orang dengan

Lebar jari telunjuk yang lebar tidak akan kesulitan dalam mengoperasikan, sedangkan orang dengan jari telunjuk kecil yang akan menyesuaikan.

6. Tinggi Jongkok

a. Aplikasi : Untuk menentukan tinggi tombol On/Off

b. Persentil yang digunakan : P₅₀

c. Hasil Pengukuran P₅₀ : 73 cm

d. Pertimbangan : Dengan menggunakan P₅₀, maka tinggi jongkok orang pendek tidak akan mengalami kesulitan dalam menyalahkan maupun mematikan tombol On/Off dan yang tinggi akan menyesuaikan

5.4 Analisa Teknis

Analisa Teknis meliputi analisa spesifikasi dari alat yang akan dibuat, dimana spesifikasi tersebut mencakup tentang sistem operasi ,komponen komponen dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan alat yang akan dibuat.

5.4.1 Analis Sistem Operasi

Analisa sistem operasi berfungsi untuk mengetahui langkah – langkah yang akan digunakan sebagai sistem dari pengoprasian dari alat yang akan dibuat. Pengoprasian alat yakni menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga untuk memutar pemipih dan pisau pemotong, dimana sistem operasi yang digunakan yakni dengan cara memasukkan adonan yang sudah dibuat. Didalam alat pencetak terdapat pisau pemotong yang berfungsi untuk mencetak adonan yang sudah dipipihkan. Dari sistem kerja tersebut dihasilkan mie yang sudah siap dikemas.

5.4.2 Analisa Komponen

Analisa Komponen berfungsi untuk menentukan komponen-komponen yang akan digunakan untuk alat yang akan dibuat.

Adapun beberapa Komponen yang terdapat pada alat pencetak mie, yaitu :

1. Komponen Utama

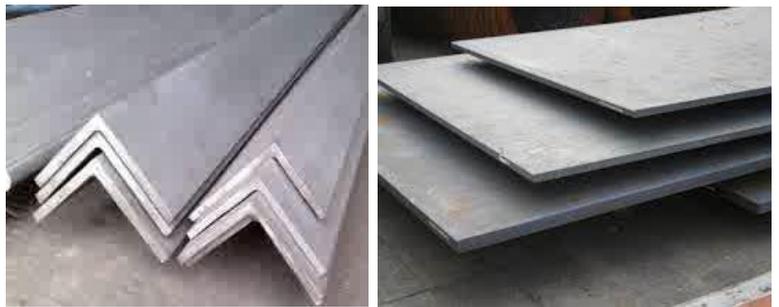
1. Mesin (Motor)



Gambar 5.1 Mesin (Motor Listrik)

Engine atau mesin merupakan sesuatu untuk merubah tenaga panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar menjadi tenaga gerak yang nantinya akan memutar roda-roda sehingga memungkinkan puli bisa bergerak. Mesin yang digunakan ringan dan mudah ditempatkan pada ruangan yang terbatas. Selain itu mesin harus dapat menghasilkan kecepatan tinggi dan tenaga yang besar. Mesin juga harus mudah dalam pengoperasiannya dan dapat meredam bunyi dan getaran.

2. Besi Siku dan Lembaran Besi



Gambar 5.2 Besi Siku dan Lembaran Besi

Besi siku digunakan untuk membuat rangka pada alat pencetak mie karena besi siku dapat dengan mudah untuk perancangan sebuah alat sederhana

Besi Lembaran digunakan untuk pembuatan kerangka alat yang berfungsi sebagai penompang bahan baku mie untuk kemudian dipipihkan terlebih dahulu sebelum di cetak.

3. Roda Gigi (Gear)



Gambar 5.3 Roda Gigi

Roda gigi merupakan salah satu jenis transmisi. Sesuai namanya roda gigi berbentuk seperti roda yang memiliki banyak gigi. Dalam Bahasa Inggris roda gigi berarti *gear*. Roda gigi berfungsi untuk mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang ingin digerakkan. Penggerak tersebut dapat berupa motor listrik maupun motor bakar.

4. Roda Puli

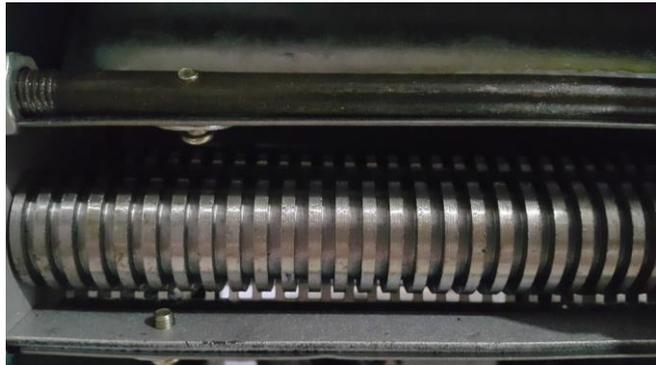


Gambar 5.4 Roda Puli

Puli adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya

digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat.

5. Mata Pisau Pencetak Mie



Gambar 5.5 Mata Pisau Pencetak Mie

Mata pisau merupakan komponen penting mesin pencetak mie yang berfungsi untuk mencetak lembaran-lembaran adonan mie menjadi bentuk mie yang diinginkan dan terbuat dari stainless steel yang bertujuan juga mencegah karat pada pencetak

6. Poros



Gambar 5.6 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap alat. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam putaran itu dipegang oleh poros. Macam-Macam poros untuk meneruskan daya klasifikasi menurut perbedaannya adalah sebagai berikut :

1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling roda gigi puli sabuk atau sprocket rantai, dan lain-lain.

2. *Spindle*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindle, syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti

3. Gandar

Poros seperti ini dipasang diantara roda-roda kereta, dimana tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar. Gandar ini hanya mendapatkan beban lentur kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir puli. Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak dan lain-lain.

3. Komponen Pendukung

a. V-Belt



Gambar 5.7 Sabuk atau V-Belt

Transmisi pada elemen alat dapat digolongkan atas transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi kabel atau tali, transmisi sabuk dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu :

1. Sabuk rata

Sabuk ini dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat mencapai 1000 mm dengan perbandingan putaran 1:1 sampai 6:1.

2. Sabuk dengan penampang trapesium

Sabuk ini dipasang pada puli dengan alur dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat mencapai 500 mm dengan perbandingan putaran 1:1 sampai 6:1.

Sabuk dengan gigi yang digerakan dengan spoket pada jarak pusat sampai mencapai 200 mm dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan 1:1 sampai 6:1.

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V dibuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan teteron atau semacamnya di pergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar, sabuk-V dilitkan pada keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang melilit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah besar karena pengaruh baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar

pada tegangan yang relatif rendah, hal ini merupakan keunggulan sabuk V dibanding dengan sabuk rata.

Keistimewaan transmisi sabuk-V :

1. Tidak ada sambungan dan permukaan geser lebih luas sehingga daya motor yang dipindahkan relatif rendah.
2. Pemeliharaan lebih mudah.
3. Tidak menimbulkan suara yang bising harga relatif lebih murah.

2. Mur dan Baut



Gambar 5.8 Mur dan Baut

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa :

1. Beban statis aksial murni
2. Beban aksial, bersama dengan beban puntir.
3. Beban geser .

4. Beban tumbukan aksial.

Pada baut sering terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh beban, seperti :

1. Putus karena tarikan .
2. Putus karena puntiran .
3. Tergeser ulir lumur (dol).

Baut mur menjadi kendur atau lepas karena getaran. Untuk mengatasi hal ini perlu dipakai penjamin.

1. Cincin penjamin ganda.
2. Cincin bergigi gigi (gigi alur).
3. Cincin cekam.
4. Cincin berlidah .
5. Cincin berlidah ganda

3. Bantalan



Gambar 5.9 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaiannya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros suatu mesin bekerja dengan baik. Bantalan dapat diklasifikasikan berdasarkan :

1. Gesekan bantalan terhadap poros, macamnya :

a. Bantalan Luncur

Bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

b. Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru). Rol atau rol jarum dan rol bulat.

c. Arah beban terhadap poros

1. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

2. Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

3. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

4. Rantai



Gambar 5.10 Rantai

Rantai adalah komponen untuk meneruskan putaran roda gigi depan ke roda gigi belakang sehingga roda belakang berputar. Rantai juga dibuat dari bahan yang tidak mudah "aus". Rantai juga terdiri atas sambungan-sambungan yang memungkinkan rantai dapat melingkar dengan baik pada roda gigi depan dan roda gigi belakang.

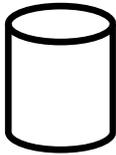
Untuk mencegah keausan pada rantai, maka perlu secara berkala dilumasi dan disetel ketegangannya dengan tepat. Rantai yang kering mengakibatkan rantai menjadi cepat aus, panas serta mudah berkarat. Rantai yang kering juga menimbulkan bunyi (berisik).

5.5 Analisa Bahan

Analisa Bahan berfungsi untuk menentukan material yang akan digunakan untuk mesin yang akan dibuat. Hal tersebut berhubungan dengan rangka alat pencetak, dimana bahan yang digunakan yakni besi persegi panjang dan stainless steel.

- Rangka = Besi Siku
- Silinder Pemotong = Stainlees Steel

Tabel 5.3 Pemilihan Karakteristik Bentuk

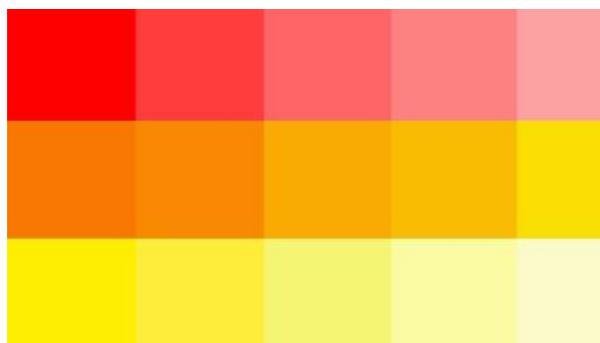
No.	Bentuk	Karakteristik
1.	Tabung 	<ul style="list-style-type: none">• Kesan formal.• Apabila dalam bentuk tabung mempunyai luas dan tinggi yang optimum.• Menunjukkan arah berdasarkan panjangnya
2	Persegi 	<ul style="list-style-type: none">• Kesan formal• Kokoh

Maka bentuk-bentuk diatas dapat diaplikasikan pada desain sabagai bentuk dasar untuk perancangan alat baru sehingga dengan adanya bentuk-bentuk tersebut produk yang akan dihasilkan dapat memilih salah satu karateristik yang sesuai dengan karakteristik produk yang akan dirancang.

5.6 Analisa Warna

Tujuan dari analisa warna terhadap produk adalah untuk menentukan pewarnaan pada objek yang dapat memberikan pengaruh psikologis kepada orang yang melihatnya dan memberikan efek yang diinginkan terhadap produk. Bila kita perhatikan selera orang terhadap warna berbeda-beda, hal tersebut menunjukkan bahwa warna mempengaruhi emosi setiap orang.

Warna yang dipergunakan untuk alat pencetak mie ini adalah warna silver dan cream karena warna tersebut menunjukkan akan sifat Intelekualitas, Elegan dan Higienis. Sehingga tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan bilamana kondisi lingkungan kurang teratur dan konsentrasi mencerminkan sikap pekerja yang konsisten dalam melakukan pekerjaannya.



Gambar 5.11 Contoh Perpaduan Warna

Tabel 5.4 Analisa Keadaan dan Suasana dalam Aktifitas

Keadaan psikis dan fisik lingkungan pengguna	Warna	Gaya
- Intelektualitas - Elegan	- Silver - Cream	- Clear (Bersih) - Clam (Tenang)

Kesimpulan :

Jadi gaya warna ditampilkan pada fasilitas kerja adalah yang bergaya Intelektualitas, Elegan dengan warna dominan silver dan cream.

5.7 Kriteria Desain

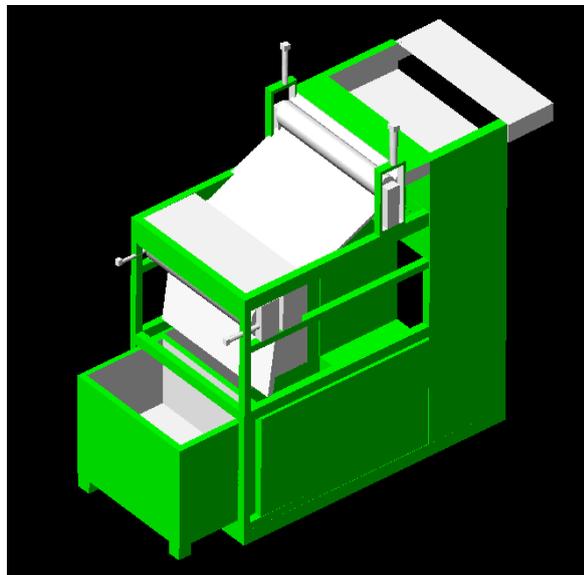
Merancang adalah aplikasi kreativitas untuk merumuskan dan memberikan solusi atas suatu permasalahan, atau memberikan solusi yang sudah dipecahkan dengan cara yang berbeda. Kriteria perancangan alat pencetak mie sebagai berikut :

- Konstruksi alat yang akan dirancang bentuknya sederhana.
- mudah dipindah-pindahkan (Fleksibel).
- Mudah dalam pengoperasian dan perawatannya.

- Desain Unik Dan menarik
- Mudah dalam pengoperasian saat melakukan pencetakan mie

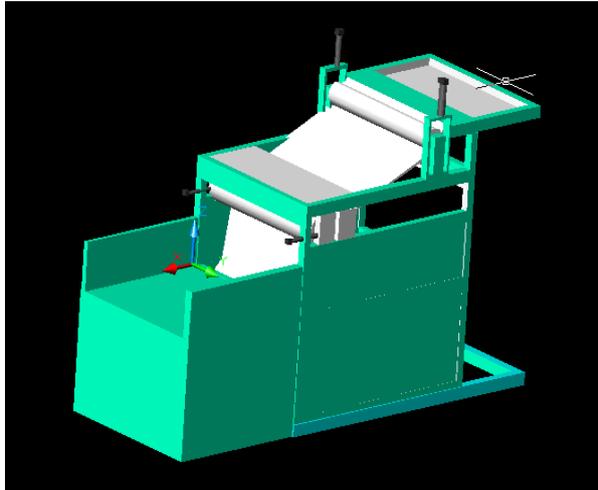
5.7.1 Alternatif Desain Rancangan Mekanisme Alat Pencetak mie

A. Alternatif Desain1



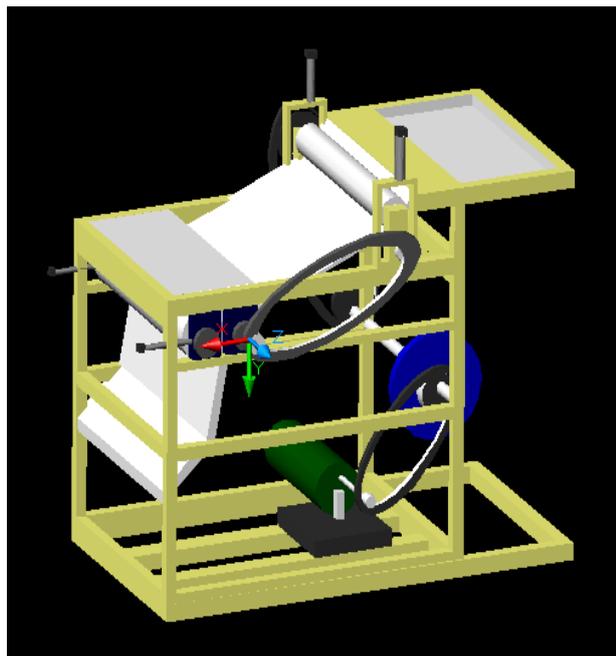
Gambar 5.12 Alternatif Desain 1

B. Alternatif Desain 2



Gambar 5.13 Alternatif Desain 2

C. Alternatif Desain 3



Gambar 5.11 Alternatif 3

Pemilihan Mekanisme Mesin Pencetak Mie

Dalam menentukan mekanisme Mesin pencetak Mie menggunakan kriteria seperti berikut :

Tabel 5.5 Matriks Evaluasi Mekanisme

Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Fleksibel	2	1	3
Keamanan pemakaian	3	2	2
Kapasitas	3	3	3
Mudah digunakan	2	2	3
Jumlah	10	8	11

Keterangan :

3 = Baik Dibandingkan Alternatif Lain

2 = Cukup Dibandingkan Alternatif Lain

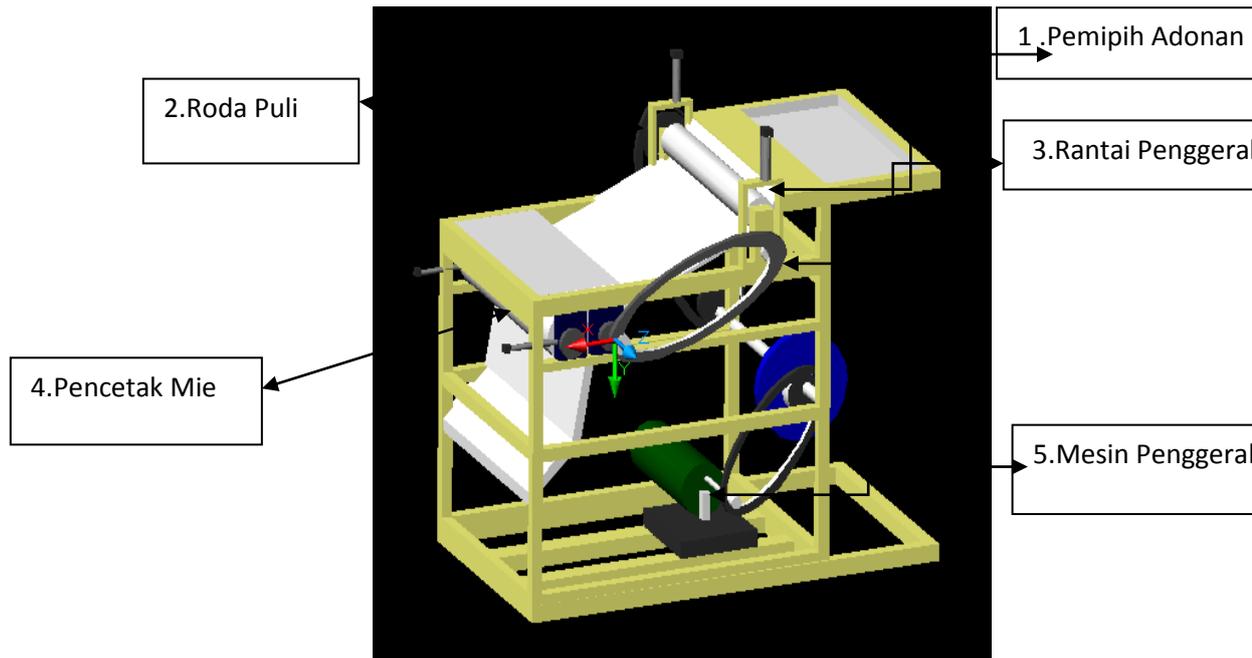
1 = Jelek Dibandingkan Alternatif Lain

Kesimpulan :

Jadi hasil yang di dapat dalam proses perancangan mekanisme ini, maka alternatif alat yang dipilih adalah alternatif 3 karena memiliki jumlah nilai terbesar yakni 11, dimana perancangan mekanisme tersebut lebih efektif dan memenuhi kriteria desain yang akan dipilih nantinya.

5.7.2 Final Desain Alat Pencetak Mie

Desain Mesin Pencetak Mie ini mengutamakan mekanisme yang sederhana, praktis, nyaman dan mudah dalam pengoperasiannya serta sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi.



Gambar 5.12 Final Desain Alat Pencetak Mie

Adapun sistem kerja atau operasional alat Pencetak Mie yang efisien dan ergonomi ini adalah sebagai berikut :

- Mencolokkan kabel mesin ke stop kontak
- Menyiapkan adonan mie yang telah dipipihkan
- Menekan tombol On untuk menghidupkan mesin
- Menekan tombol Off untuk mematikan mesin
- Mendorong adonan ke dalam pemipih
- Menyiapkan wadah output untuk mie yang sudah tercetak

5.7.3 Spesifikasi Produk

1. Kapasitas : 25 kg
2. Bahan Rangka : Besi Plat
3. Silinder Pemipih : Stainlees
4. Silinder Pencetak : Stainlees
5. Motor Listrik : ½ HP (1400 rpm)
6. Dimensi : 70 cm x 35 cm x 100 cm
7. Berat Keseluruhan Alat : ± 65 Kg

5.7.4 Biaya

Anggaran biaya pembuatan alat pencetak mie adalah biaya dari bahan baku, tenaga kerja, dan biaya lainnya. Perincian biaya pembuatan alat pencetak mie adalah sebagai berikut :

Tabel 5.6 Daftar Rincian Biaya

No.	Nama Bahan	Harga	Keterangan
1.	Biaya Bahan :		
	a. Motor Listrik	Rp. 1.190.000	1 pcs
	b. Besi siku	Rp. 400.000	1 pcs
	c. Silinder Stainless	Rp. 600.000	1 pcs
	d. Puli	Rp. 500.000	2 pcs
	e. Gear	Rp. 400.000	4 pcs
	f. Plat besi	Rp. 20.000	1 pcs
	g. Saklar	Rp. 50.000	1 pcs
	h. Pulley & Vbelt	Rp. 70.000	2 pcs
	i. Jeck stiker & kabel	Rp. 20.000	1 pcs
	Biaya Pengerjaan	Rp. 750.000	1 unit

Total Biaya	Rp. 4.000.000	
--------------------	----------------------	--

5.8 Perhitungan Waktu Kerja Pencetak Mie Menggunakan Alat Baru dalam Satuan Detik

Dengan menggunakan alat baru dengan melakukan proses pencetakan sebanyak tiga puluh kali percobaan dapat di lihat perbedaan pada proses pencetakan dengan cara kerja yang lama. Dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 5.7 Waktu Pencetakan Menggunakan Alat Baru Dalam Satuan Detik

Sampel	Xi (Detik)	Xi²	Xi-\bar{x}	(Xi-\bar{x})²
1.	50	2500	-0.033333333	0.001111
2.	49	2401	-1.033333333	1.067778
3.	51	2601	0.966666667	0.934444
4.	48	2304	-2.033333333	4.134444
5.	49	2401	-1.033333333	1.067778
6.	53	2809	2.966666667	8.801111
7.	51	2601	0.966666667	0.934444
8.	47	2209	-3.033333333	9.201111
9.	46	2116	-4.033333333	16.26778
10.	46	2116	-4.033333333	16.26778
11.	51	2601	0.966666667	0.934444
12.	53	2809	2.966666667	8.801111
13.	54	2916	3.966666667	15.73444
14.	54	2916	3.966666667	15.73444
15.	49	2401	-1.033333333	1.067778
16.	51	2601	0.966666667	0.934444

17.	48	2304	-2.033333333	4.134444
18.	50	2500	-0.033333333	0.001111
19.	54	2916	3.966666667	15.73444
20.	49	2401	-1.033333333	1.067778
21.	47	2209	-3.033333333	9.201111
22.	49	2401	-1.033333333	1.067778
23.	51	2601	0.966666667	0.934444
24.	49	2401	-1.033333333	1.067778
25.	53	2809	2.966666667	8.801111
26.	51	2601	0.966666667	0.934444
27.	47	2209	-3.033333333	9.201111
28.	50	2500	-0.033333333	0.001111
29.	51	2601	0.966666667	0.934444
30.	50	2500	-0.033333333	0.001111
Σ	1501	75255		154.9667

Rata - Rata Hitung

Jumlah data (n) = 30

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{1501}{30}$$

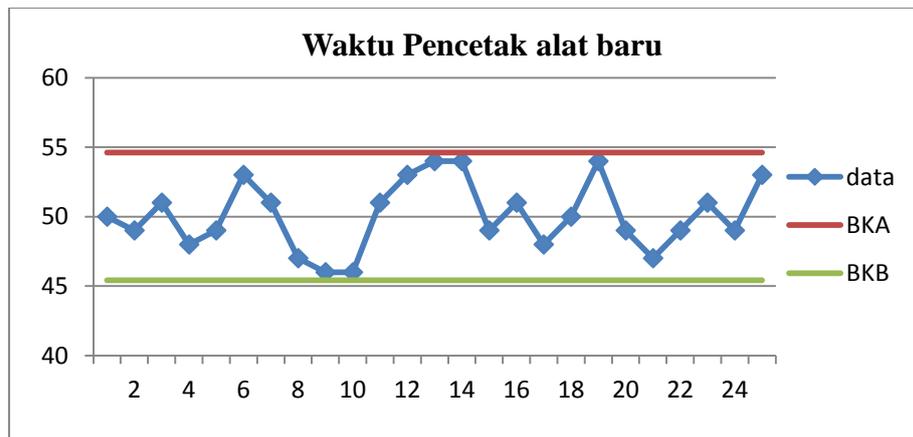
$$\bar{x} = 50,03 \text{ detik}$$

Standart Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{30(75255) - 2253001}{870}} \\ &= 2,3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + k.\sigma \\ &= 50,03 + 2(2,3) \\ &= 54,63\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - k.\sigma \\ &= 50,03 - 2(2,3) \\ &= 45,43\end{aligned}$$



Grafik 5.1 Waktu Pencetak Mie dengan Alat baru

Uji Kecukupan Data

n = 30

Tingkat Kepercayaan 95%, k = 2

Tingkat Ketelitian 5%, s = 0,05

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{n(\sum x^2) - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$
$$= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(75255) - (1501)^2}}{1501} \right]^2$$
$$= 3,3$$

Karena $N' < n$, maka data cukup.

Perhitungan Waktu Standard dan Waktu *Output Standard* Pencetak mie dengan Menggunakan Alat Baru

Performance yang digunakan berdasarkan pengamatan dari kegiatan operator dengan ketentuan *performance* tersebut adalah :

Skill	: Good (C1)	=	+0,06	
Effort	: Good (C2)	=	+0,02	
Condition	: Excellent	=	+0,00	
Consistency: Good		=	+0,00	
Po			<hr/>	+
			+0,08	
Jadi besar <i>Performance</i> (P)		=	1 + Po	
		=	1 + 0,08	
		=	1,08	

Sedangkan *allowance* yang diberikan oleh operator adalah :

Kebutuhan pribadi = 2%

Faktor yang berpengaruh

Tenaga yang dikeluarkan	=	5%
Sikap kerja	=	2%
Gerakan kerja	=	1%
Atmosfer	=	$\frac{3\%}{13\%} +$

Selanjutnya dilakukan perhitungan Waktu Siklus (Ws)

$$W_s = \frac{\sum x_i}{n}$$
$$= \frac{1501}{30}$$

$$= 50,03 \text{ detik/kg}$$

Sedangkan besaran Waktu Normal (Wn)

$$W_n = W_s + p$$
$$= 50,03 + 1,08$$
$$= 51,11 \text{ detik/kg}$$

Besarnya Waktu Baku (Wb)

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Allowance}$$
$$= 51,11 \times \frac{100\%}{100\% - 13\%}$$
$$= 58,74 \text{ detik/kg}$$

Maka Waktu *Output Standard* (Os)

$$O_s = \frac{1}{W_b} = \frac{1}{58,74} = 0,017 \text{ kg/detik}$$

$$= 1,02 \text{ menit/kg}$$

$$= 61,2 \text{ kg/jam}$$

Persentase Kenaikan *Output Standard*

$$\text{Persentase Kenaikan Os} = \frac{\text{Osalatbaru} - \text{Osalatlama}}{\text{OsalatLama}} \times 100\%$$

$$= \frac{61,2 - 12,4}{12,4} \times 100\%$$

$$= 393,54\%$$

Kesimpulan :

Dengan adanya mesin pencetak mie yang ergonomis dan mampu menambah produktifitas kerja maupun produksi , maka besarnya Output Standart mengalami kenaikan ebesar 393,54 %

5.8.1 Perbandingan Alat Baru Dan Lama

Tabel 5.8 Perbandingan Proses Alat Lama dan Alat Baru

Perbandingan	Alat Lama	Alat Baru
1. Waktu Pencetak Adonan mie	4,81 menit/kg	58,74 detik/kg
2. <i>Output Standart dari selembaran adonan mie menjadi helaian mie</i>	12 kg / jam	61,2 kg/jam
3. Proses operasi	Lama	Cepat
4. Mutu	Tidak higienis, Bentuk mie yang dihasilkan tidak teratur dalam ukuran dan bentuknya	Higenis ,Helaian mie yang dihasilkan sesuai ukuran dan bentuk yang teratur

Untuk Proses pemotongan bahan lembaran adonan mie menjadi helain mie yang masih menggunakan cara manual yaitu dengan memotong adonan mie sesuai perkiraan operator. sehingga pada proses ini diperlukan banyak waktu untuk prosesnya dan tidak efisien



Gambar 5.16 Alat Pencetak Yang Lama

Tabel 5.9 Kelebihan dan Kekurangan Alat Lama

Kelebihan	– Kapasitas lebih sedikit
Kekurangan	– Kurang efektif – Waktu kurang efisien – Memerlukan banyak tenaga

Sedangkan untuk proses memotong mie dengan menggunakan alat yang berbahan dasar plat besi untuk kerangka dan stainless untuk pencetak dan jalan input output bahan. sehingga kualitas mie yang dihasilkan lebih terjamin mutunya dan proses pencetakan tidak membutuhkan banyak waktu untuk mencetak adonan mie. Hal iki akan mempermudah para pemilik UMKM khususnya industri mie



Gambar 5.17Alat Pencetak Mie Baru

Tabel 5.10 Kelebihan dan Kekurangan Alat Baru

Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> – Pengoprasian yang mudah – Waktu lebih efektif dan efisien – Rangka yang sudah berbahan dasar plat besi – Pencetak berbahan dasar Stainlees – Aman dan nyaman
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> – Kapasitas tidak bisa banyak

Jadi perbandingan alat lama dan yang baru yaitu alat lama masih mengandalkan cara manual ini untuk proses pencetakan mie dengan menggunakan alat seadanya seperti pisau dan memerlukan banyak tenaga untuk pencetakan. sehingga pada proses ini membutuhkan waktu yang agak lama, kemudian untuk alat baru ini proses pencetakan menggunakan motor listrik dapat

melakukan pencetakan lebih cetak dengan sedikit tenaga untuk menjalankannya sehingga dapat meningkatkan hasil produksi mie

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan penjelasan mesin Pencetak mie ini, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin Pencetak mie dengan ketinggian 100 cm dengan lebar 35 cm dan panjang mesin 70 cm ini bekerja ketika motor listrik dihidupkan puli pertama akan disalurkan kepada puli ke 2 setelah itu menyalurkan ke puli ke 3 dan menggerakkan gear pada bagian pemipih adonan dan kemudian melalui rantai disalurkan kepada gear pencetak mie yang akan membuat kedua proses bergerak secara bersamaan dengan motor listrik bertenaga 1400 rpm mampu membuat produktifitas terutama pada proses pencetakan lebih cepat dan efisien dalam segi waktu maupun tenaga sehingga mampu menghasilkan output yang lebih banyak dan cepat ketimbang proses yang lama dari 12 kg/jam menjadi 61,2 kg/jam sehingga diperoleh kenaikan persentase output standard sebesar 393,54 %

6.2 Saran

Pembuatan mesin pencetak mie ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi kualitas bahan, penampilan, dan sistem fungsi. Oleh karena itu diperlukan pemikiran yang lebih jauh lagi dengan segala pertimbangan

agar dapat menyempurnakan pembuatan mesin ini. Adapun beberapa saran yang dapat penulis berikan yaitu :

- a. Perlu adanya penutupan body disekeliling gear maupun mesin agar menambah nilai keamanan saat menggunakannya
- b. Diharapkan *Alat pencetak mie* ini dapat bermanfaat bagi para pengusaha kecil, khususnya pengusaha UKMmie

DAFTAR PUSTAKA

Agung Setyobudi, Arif Firdaus, 2013. *Teknologi Mekanik*, Malang : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Ahmad Jussoli, 2013. *Laporan Senior*, Padang : Politeknik Negeri Padang

Darmaprawira W.A, Sulasmi. 2002. "*Warna, Teori Warna dan Kreatifitas Penggunanya*", Edisi Kedua. Bandung : ITB.

Hanif, 2013. *Buku Panduan Penulisan Proposal Tugas Akhir dan Tugas Akhir*, Padang : Politeknik Universitas Andalas Padang.

Julius panero AIA, ASID, Martin Zelnik, AIA, ASID, "*Dimensi Manusia & Ruang interior*", Erlangga Surabaya

Nurmanto, Eko. 1991. "*Antropometri* ", Bandung

Sudjana. 1996. "*Metode Statistik*", Edisi Kedua. Bandung : Tarsito.

Wignjosoebroto, sritomo. 2003. "*Ergonomi Study Gerak dan Waktu*", Penerbit, Guna Darma Surabaya.

LAMPIRAN

Foto pengujian alat pencetak mie

