

PERANCANGAN SEPEDA MOTOR JENIS BEBEK YANG ERGONOMIS DENGAN MENGGUNAKAN DATA ANTROPOMETRI ORANG INDONESIA

Tekun Chandra ¹, Wawan Yudiantyo ², Jimmy Gozali ³

Abstrak

Alat transportasi sekarang ini sudah merupakan kebutuhan yang sangat penting sehingga tanpa alat transportasi banyak kegiatan yang tidak dapat berjalan dengan semestinya bahkan berhenti total. Salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motor. Perkembangan alat transportasi yang pesat itu diiringi dengan penambahan jumlah kecelakaan lalu lintas. Forbes (1958) melaporkan 35 persen sampai 50 persen kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh kelelahan. Salah satu faktor penyebab kelelahan adalah kurang cocoknya ukuran-ukuran kendaraan yang digunakan, sehingga tubuh memerlukan energi yang lebih besar dalam mengoperasikannya. Dalam penelitian ini penulis memiliki dua tujuan utama. Pertama yaitu untuk merancang ukuran-ukuran sepeda motor jenis bebek yang ergonomis dengan menggunakan data antropometri orang Indonesia. Kedua yaitu untuk mengetahui apakah beberapa ukuran sepeda motor yang ada di pasaran saat ini sudah memenuhi syarat ditinjau dari aspek ergonomis. Dari hasil perancangan dan analisa dapat disimpulkan bahwa sepeda motor tipe Yamaha Jupiter-Z adalah merupakan sepeda motor yang paling mendekati hasil perancangan, dengan kata lain sepeda motor tipe ini lebih mendekati sisi ergonomis jika ditinjau dari aspek antropometri tubuh orang Indonesia.

Kata Kunci : *Ergonomi, antropometri, kelelahan, ergonomis (kenyamanan).*

DESIGN OF ERGONOMIC MOTORCYCLE BEBEK TYPE USING THE ANTROPOMETRIC DATA OF INDONESIAN PEOPLE

Abstract

In recent years, transportation has been an important necessity for most of the people especially in the big cities. If there weren't transportation in one area all the activities would not operate optimally, even it would be stopped. Motorcycle is one of the vehicle that a lot of people use it. In 1958, Forbes estimated that 35 percent to 50 percent of traffic accidents is caused by fatigue. One of the cause of fatigue is the appropriate measure of the vehicle so that human body needs a lot of

¹ Tekun Chandra adalah mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung. E-mail : Tek_Chan@Yahoo.Com

² Wawan Yudiantyo adalah dosen jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung. E-mail : Wawany@Bdg.Centrin.Id

³ Jimmy Gozali adalah dosen jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung. E-mail : Jimgoz@Hotmail.Com

energy to operate the vehicle. In this research the writer has two objectives. First, to design and analyze the dimension of ergonomic motorcycle with the Indonesian antropometric data. Second, to find out whether the dimension of the motorcycle in the market has qualified ergonomically. These two objectives can be achieved through the application of ergonomics. From the data processing and the analysis of the Indonesian antropometric data, it can be summarized that the motorcycle type Yamaha Jupiter-Z is the most suitable motorcycle for the Indonesian people.

Key Word : *Ergonomic, anthropometric, fatigue, comfortable.*

1. Pendahuluan

Alat transportasi sekarang ini merupakan kebutuhan yang sangat penting sehingga tanpa alat transportasi banyak kegiatan yang tidak dapat berjalan dengan semestinya bahkan berhenti total. Salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motor. Seiring dengan berkembangnya alat transportasi maka banyak perusahaan otomotif yang berusaha menyempurnakan produk–produk yang sudah ada menjadi lebih baik dari yang sebelumnya, yaitu perbaikan dari segi harga, akselerasi, penyediaan suku cadang, model, warna dan yang paling penting lagi yaitu dari segi ergonomis (kenyamanan).

Perkembangan alat transportasi ini selain banyak gunanya (berdampak positif) juga dapat menimbulkan dampak negatif. Misalnya adalah tingkat polusi udara yang semakin tinggi yang diakibatkan dari gas buangan kendaraan, masalah kemacetan lalu lintas dan sebagainya. Dampak negatif yang paling mencolok dari alat transportasi adalah kecelakaan lalu lintas yang banyak memakan korban.

Kecelakaan dapat terjadi disebabkan oleh 4 faktor yaitu : perilaku manusia (*human behavior*), lingkungan (*environment*), kendaraan (*vehicle*) & gabungan ketiga faktor diatas. Contoh dari faktor perilaku manusia yaitu kelelahan yang merupakan salah satu penyebab kecelakaan. Kelelahan ini terjadi dapat disebabkan karena perancangan alat transportasi yang kurang ergonomis, hal ini merupakan penyebab kecelakaan dari faktor kendaraan yaitu sepeda motor yang digunakan. Untuk mengoperasikan kendaraan yang kurang cocok ini membutuhkan energi yang lebih besar dan menyebabkan kelelahan serta kurangnya konsentrasi yang pada akhirnya menyebabkan kecelakaan.

Ukuran–ukuran sepeda motor di Indonesia sepertinya kurang cocok dengan struktur tubuh orang Indonesia. Hal ini merupakan salah satu penyebab kurang ergonomisnya motor yang ada sekarang ini.

2. Kajian Literatur

2.1 Ergonomi

2.1.1 Definisi dan Tujuan Ergonomi

Istilah “ ergonomi ” berasal dari bahasa Latin yaitu ERGON (KERJA) dan NOMOS (HUKUM ALAM) dan dapat didefinisikan sebagai studi mengenai aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang

ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, dirumah dan tempat rekreasi. Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja, dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya.

Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (desain) ataupun rancang ulang (re-desain). Hal ini dapat meliputi perangkat keras seperti misalnya : perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), platform, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*controls*), alat peraga (*displays*), jalan/lorong (*access ways*), pintu (*doors*), jendela (*windows*), dan lain-lain. Masih dalam kaitan dengan hal tersebut diatas adalah bahasan mengenai rancang bangun lingkungan kerja (*working environment*), karena jika sistem perangkat keras berubah maka akan berubah pula lingkungan kerjanya.

Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, misalnya : penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (*shift kerja*), meningkatkan variasi pekerjaan, dan lain-lain. Ergonomi dapat pula berfungsi sebagai desain perangkat lunak karena dengan semakin banyaknya pekerjaan yang berkaitan erat dengan komputer. Penyampaian informasi dalam suatu sistem komputer harus pula diusahakan sekompatibel mungkin sesuai dengan kemampuan pemrosesan informasi oleh manusia.

2.1.2 Dasar Keilmuan dari Ergonomi

Banyak penerapan ergonomi yang hanya berdasarkan sekedar “*common sense*” (dianggap sebagai suatu hal yang sudah biasa terjadi), dan hal itu benar, jika sekiranya suatu keuntungan yang besar bisa didapat hanya sekedar dengan penerapan suatu prinsip yang sederhana. Hal ini biasanya merupakan kasus dimana ergonomi belum dapat diterima sepenuhnya sebagai alat untuk proses desain, akan tetapi masih banyak aspek ergonomi yang jauh dari kesadaran manusia. Karakteristik fungsional dari manusia seperti kemampuan penginderaan, waktu respon / tanggapan, daya ingat, posisi optimum tangan dan kaki untuk efisiensi kerja otot, dan lain-lain adalah merupakan suatu hal yang belum sepenuhnya dipahami oleh masyarakat awam. Agar didapatkan suatu perancangan pekerjaan maupun produk yang optimum daripada tergantung dan harus dengan “*trial and error*” maka pendekatan ilmiah harus segera diadakan.

Ilmu-ilmu terapan yang banyak berhubungan dengan fungsi tubuh manusia adalah anatomi dan fisiologi. Untuk menjadi ergonomis diperlukan pengetahuan dasar tentang fungsi dari sistem kerangka otot. Yang berhubungan dengan hal tersebut adalah **KINESIOLOGI** (mekanika pergerakan manusia/mechanics of human movement) dan **BIOMEKANIKA** (aplikasi ilmu mekanika teknik untuk analisis sistem kerangka otot manusia). Ilmu-ilmu ini akan memberikan modal dasar untuk

mengatasi masalah postur dan pergerakan manusia ditempat dan ruang kerjanya.

Disamping itu, suatu hal vital pada penerapan ilmiah untuk ergonomi adalah **ANTROPOMETRI** (kalibrasi tubuh manusia). Dalam hal ini terjadi penggabungan dan pemakaian data antropometri dengan ilmu-ilmu statistik yang menjadi prasyarat utamanya.

2.1.3 Antropometri (Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia)

Antropometri adalah sekumpulan data numerik yang berhubungan dengan fisik manusia yang nantinya digunakan dalam proses desain/perancangan.

Hal-hal yang mempengaruhi ukuran dan dimensi tubuh dari manusia :

1. Jenis kelamin
2. Suku bangsa
3. Usia
4. Jenis pekerjaan

Pembagian antropometri :

1. Antropometri statis yaitu pengukuran bagian tubuh manusia pada saat objek tersebut berada dalam keadaan diam. Contoh : pengukuran tinggi badan atau jangkauan tangan yang dilakukan pada saat objek tersebut dalam keadaan diam.
2. Antropometri dinamis yaitu pengukuran bagian tubuh manusia dimana saat pengukuran berlangsung objek berada dalam keadaan yang bergerak, sehingga pengukuran menjadi lebih sulit dan kompleks untuk diukur. Contoh : pengukuran luas jangkauan tangan dari manusia pada saat melakukan pekerjaan.

2.1.4 Persentil

Tujuan untuk diadakannya perhitungan persentil ini adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana orang dapat memakai produk tersebut. Konsep ini adalah konsep probabilitas dalam statistika dimana data yang ada dibagi 100 bagian. Sebagai contoh, persentil 5% berarti ukuran tersebut mencakup 5% ukuran tubuh manusia untuk bagian tubuh tertentu. Desain untuk individu ekstrim diperlukan agar suatu rancangan dapat dipergunakan oleh individu yang memiliki ukuran ekstrim untuk karakteristik untuk karakteristik antropometri tertentu. Perancangan untuk individu ekstrim ini biasanya menggunakan persentil 5%, 10%, 95%, dan 99%, misalkan untuk menentukan tinggi tombol lampu, digunakan persentil 5% yang berarti 5% persen dari populasi tidak dapat menggunakannya. Sedangkan untuk menentukan lebar kursi dipakai persentil 95% yang berarti 95% orang yang dapat memakai kursi tersebut, sedangkan 5% harus menggunakan desain khusus. Desain untuk range yang dapat diatur menggunakan ukuran dalam bentuk range.

2.1.5 Alat Peraga (*display*) : Lingkungan Kerja Berkomunikasi Terhadap Manusia

Alat peraga menyampaikan informasi kepada organ tubuh manusia dengan berbagai macam cara. Penyampaian informasi tersebut didalam sistem "manusia-mesin" adalah merupakan suatu proses yang dinamis dari suatu presentasi visual indera penglihatan. disamping itu keterandalan proses tersebut akan sangat banyak dipengaruhi desain dari alat peraganya.

Banyak desain instrumen / alat peraga / *display* yang tidak didasari oleh suatu pengetahuan yang memadai tentang nilai fungsionalnya. Oleh karenanya pada saat ini sudah waktunya untuk mengadakan suatu pemikiran kritis yang beranjak dari prinsip-prinsip dasar ergonomi.

Kebanyakan desain tersebut lebih mengutamakan faktor kesan (*impression*) dari pada faktor fungsionalnya, sehingga tidak sedikit jumlah kecelakaan kerja (operator industri) yang tidak kita kehendaki terjadi.

Display berfungsi sebagai suatu "sistem komunikasi" yang menghubungkan antara fasilitas kerja maupun mesin kepada manusia. Yang bertindak sebagai mesin dalam hal ini adalah stasiun kerja dengan perantara alat peraga. Sedangkan manusia disini berfungsi sebagai operator yang dapat diharapkan untuk melakukan suatu respon yang diinginkan.

2.1.5.1 Alat Peraga Visual Kuantitatif

Tujuan dari alat peraga kuantitatif adalah untuk memberikan informasi tentang nilai kuantitatif dari suatu variabel. Pada kebanyakan kasus, variabel tersebut selalu berubah. Seperti misalnya kecepatan dan temperatur. dalam penggunaan alat peraga kuantitatif ada suatu tingkat kepresisian yang disebut dengan : satuan skala.

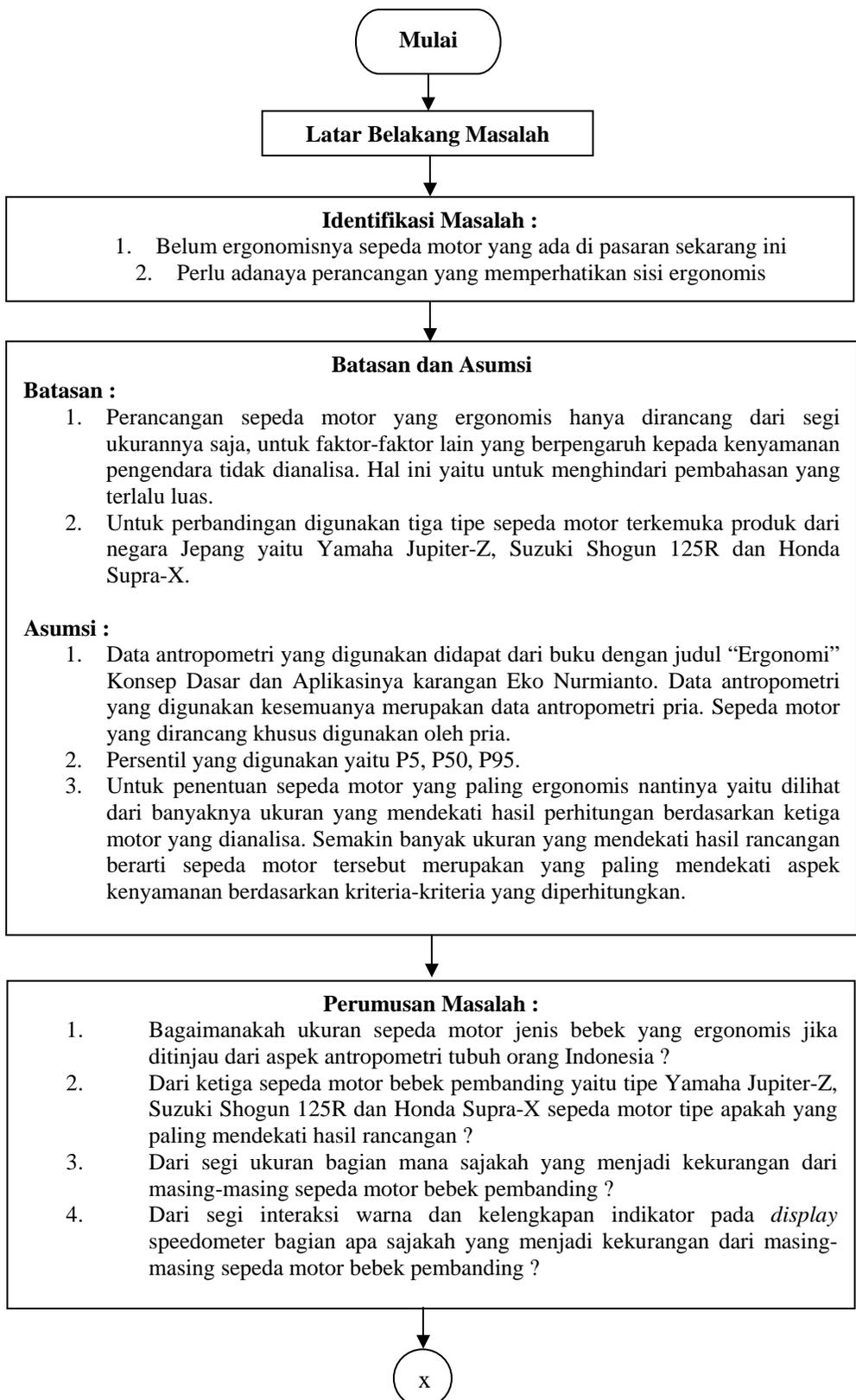
Alat peraga kuantitatif yang konvensional adalah merupakan salah satu bentuk peralatan mekanis yang ada dibawah ini:

- Skala tetap dengan jarum penunjuk berputar (*Fixed scale with moving pointer*)
- Skala berputar dengan jarum penunjuk tetap (*Moving scale with fixed pointer*)
- Alat peraga numerik (*Digital display*)

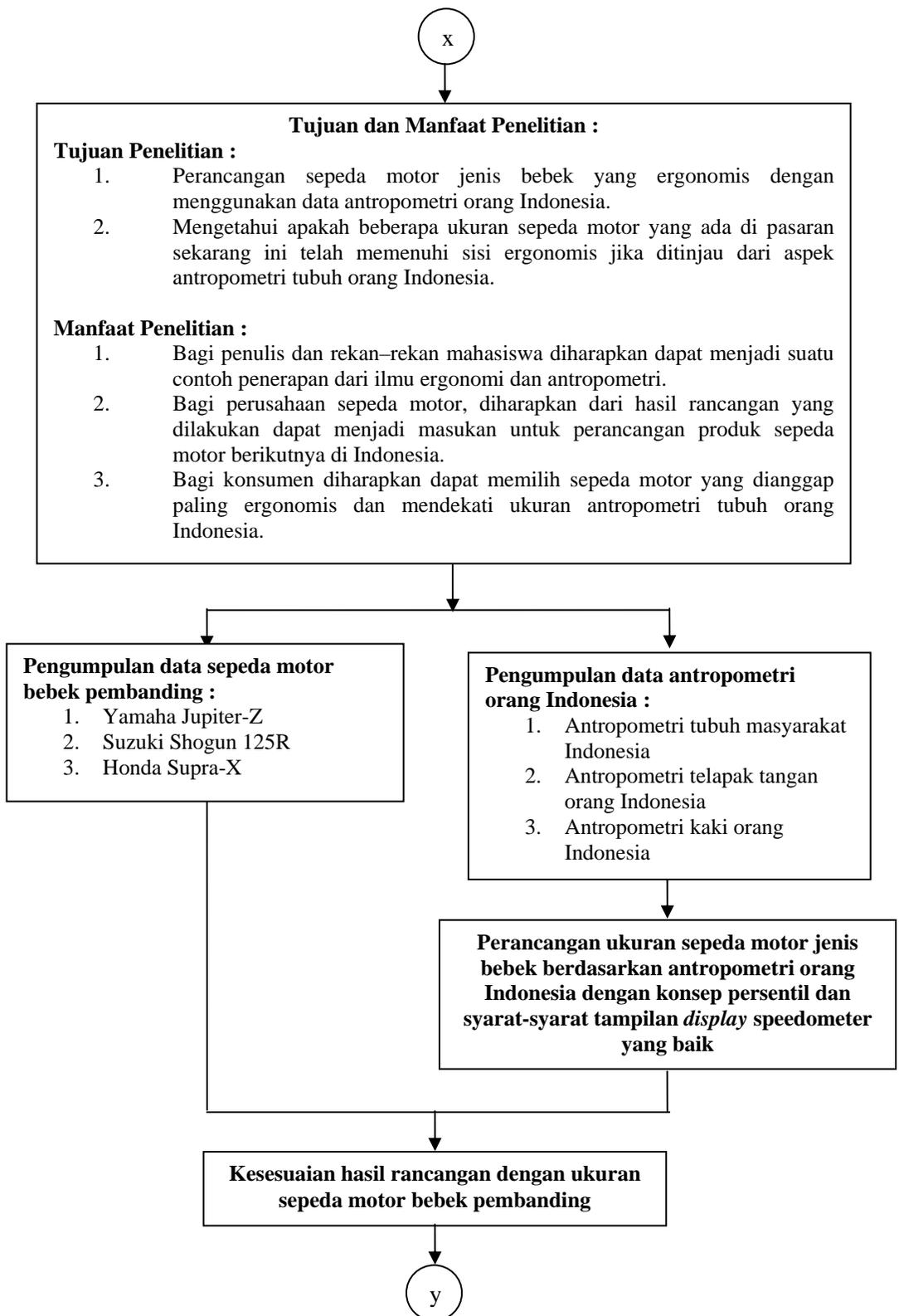
2.1.5.2 Alat Peraga Visual Kualitatif

Pada penggunaan alat peraga untuk mendapatkan informasi kualitatif, operator biasanya lebih tertarik pada nilai aproksimasi dari variabel yang kontinyu seperti misalnya temperatur, tekanan, atau kecepatan, atau pada kecenderungan pertambahan variabel nilainya, atau pada perubahan variabel lainnya. Namun bagaimanapun juga dasar pemikiran untuk desain alat peraga visual kualitatif adalah pada desain yang kuantitatif juga.

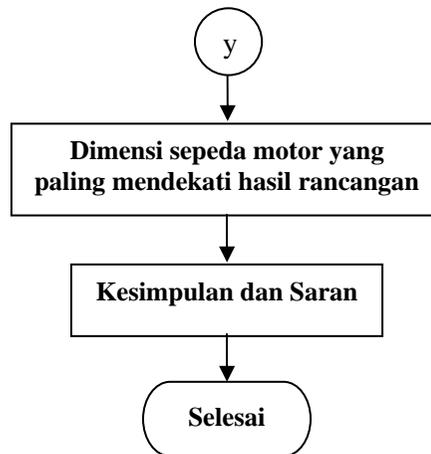
3. Metodologi



Gambar 1. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Metodologi Penelitian (lanjutan)



Gambar 1. Metodologi Penelitian (lanjut)

5. Perancangan dan Analisa

5.1 Perancangan Jok Sepeda Motor Jenis Bebek

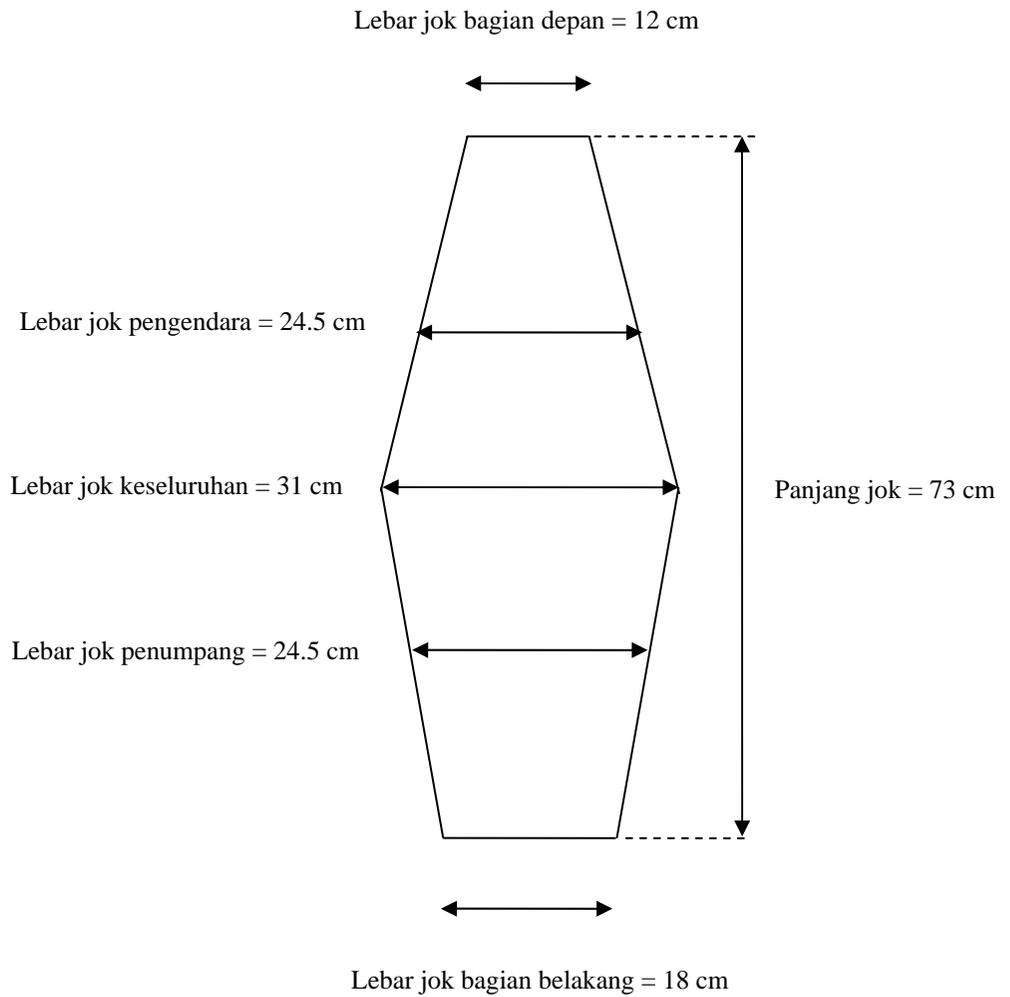
1. Penentuan tinggi jok
2. Penentuan panjang jok
3. Penentuan lebar jok

5.2 Perancangan Stang Kemudi Sepeda Motor Jenis Bebek

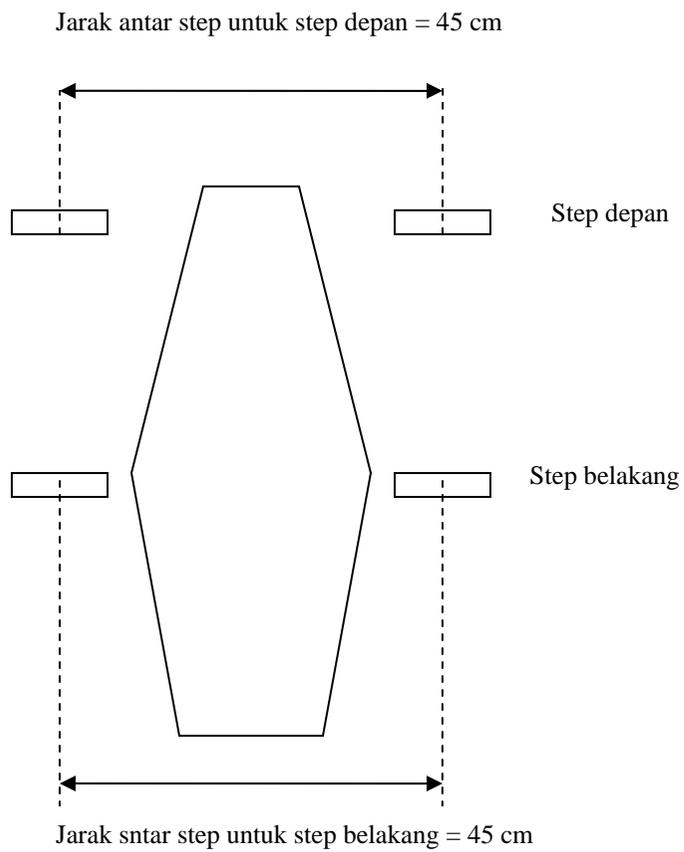
1. Penentuan jarak stang kemudi ke pengendara
2. Penentuan tinggi stang kemudi
3. Penentuan lebar stang kemudi

5.3 Perancangan Step, Rem Depan, Rem belakang dan Transmisi Gigi Sepeda Motor Jenis Bebek

1. Perancangan step depan dan belakang
2. Penentuan jarak antar step
3. Penentuan jarak step depan dengan pedal transmisi gigi
4. Penentuan jarak step depan dengan pedal rem belakang
5. Penentuan jarak tuas rem depan ke pegangan stang kemudi



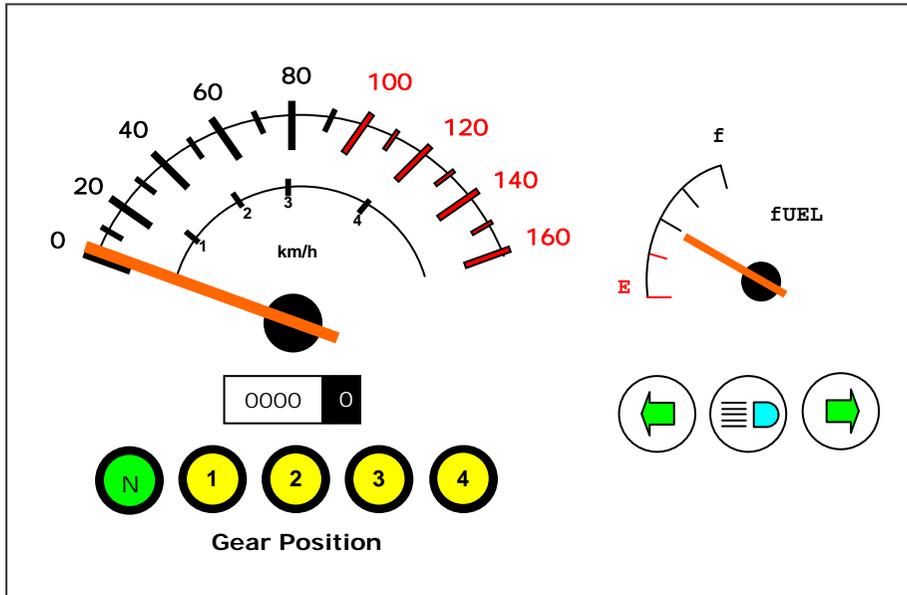
Gambar 5
Tampak atas jok sepeda motor jenis bebek hasil rancangan



Gambar 6
Tampak atas jarak antar step untuk step depan dan belakang hasil rancangan

5.4 Syarat-Syarat Tampilan *Display Speedometer* yang Baik

1. Penggunaan alat pengukur *fixed scale moving pointer*
2. Perpaduan warna *background* dan *image* harus sesuai
3. Tidak menggunakan skala *minor line*
4. Kelengkapan instrumen dan indikator



Gambar 7
Contoh rancangan *display* speedometer

5.5 Kesesuaian Hasil Rancangan dengan Sepeda Motor Pembanding

5.5.1 Kesesuaian Hasil Rancangan dengan Sepeda Motor Yamaha Jupiter-Z

5.5.2 Kesesuaian Hasil Rancangan dengan Sepeda Motor Suzuki Shogun 125R

5.5.3 Kesesuaian Hasil Rancangan dengan Sepeda Motor Honda Supra-X

5.6 Analisis *Display* speedometer

5.6.1 Analisis *Display* speedometer Untuk Sepeda Motor Yamaha Jupiter-Z

5.6.2 Analisis *Display* speedometer Untuk Sepeda Motor Suzuki Shogun 125R

5.6.3 Analisis *Display* speedometer Untuk Sepeda Motor Honda Supra-X

5.7 Dimensi Sepeda Motor yang Paling Mendekati Hasil Rancangan

Tabel 1. Dimensi sepeda motor yang paling mendekati hasil rancangan

	Bagian yg diukur	Yamaha Jupiter-Z	Suzuki Shogun 125R	Honda Supra-X
1	Tinggi jok pengendara*	V		
2	Tinggi jok penumpang	V		
3	Panjang jok	V		
4	Lebar jok keseluruhan			V
5	Lebar jok pengendara	V	V	
6	Lebar jok penumpang			V
7	Lebar jok bagian depan			V
8	Lebar jok bagian belakang			V
9	Tinggi stang kemudi*	V		
10	Lebar stang kemudi*	V		V
11	Jarak step depan dengan jok arah vertikal			V
12	Jarak step depan dengan batas jok depan dengan belakang arah horisontal	V		
13	Jarak step belakang dengan jok arah vertikal		V	
14	Jarak step belakang dengan ujung jok belakang arah horisontal			V
15	Jarak antar step untuk depan	V		V
16	Jarak antar step untuk step belakang			V
17	Jarak step depan dengan pedal transmisi gigi depan	V		
18	Jarak step depan dengan pedal transmisi gigi belakang		V	
19	Jarak step depan dengan pedal rem belakang	V		
20	Jarak stang dengan tuas rem depan	V		
	Jumlah	11	3	9

Keterangan :

v = Ukuran yang paling mendekati dari hasil rancangan

* = Dimensi yang paling berpengaruh terhadap kenyamanan pengendara

6. Kesimpulan dan Saran :

6.1 Kesimpulan

1. Hasil perhitungan ukuran-ukuran sepeda motor jenis bebek yang ergonomis berdasarkan antropometri tubuh orang Indonesia terdapat pada tabel berikut :

Tabel 2. Ukuran sepeda motor hasil rancangan

	Bagian yg diukur	Ukuran Rancangan satuan (cm)
1	Tinggi jok pengendara	72
2	Tinggi jok penumpang	77
3	Panjang jok	73
4	Lebar jok keseluruhan	31
5	Lebar jok pengendara	24.5
6	Lebar jok penumpang	24.5
7	Lebar jok bagian depan	12
8	Lebar jok bagian belakang	18
9	Tinggi stang kemudi	97.5
10	Lebar stang kemudi	65.5
11	Jarak step depan dengan jok arah vertikal	39.6
12	Jarak step depan dengan batas jok depan dengan belakang arah horisontal	47.25
13	Jarak step belakang dengan jok arah vertikal	39.6
14	Jarak step belakang dengan ujung jok belakang arah horisontal	41
15	Jarak antar step untuk depan	45
16	Jarak antar step untuk step belakang	45
17	Jarak step depan dengan pedal transmisi gigi depan	15
18	Jarak step depan dengan pedal transmisi gigi belakang	10
19	Jarak step depan dengan pedal rem belakang	15
20	Jarak stang dengan tuas rem depan	9.6

2. Ditemukan kesulitan dalam mengevaluasi sepeda motor bebek yang ergonomis secara keseluruhan, karena banyaknya dimensi yang ada dan faktor-faktor lain yang berpengaruh. Sepeda motor yang ada masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Jadi untuk penentuan sepeda motor bebek yang paling ergonomis ditentukan oleh banyaknya ukuran yang mendekati hasil perhitungan berdasarkan ketiga motor yang dianalisa. Semakin banyak ukuran yang mendekati hasil rancangan berarti sepeda motor tersebut merupakan yang paling mendekati kenyamanan berdasarkan kriteria-kriteria yang diperhitungkan.
Dari ketiga sepeda motor yang dianalisa yaitu Yamaha Jupiter-Z, Suzuki Shogun 125R dan Honda Supra-X, sepeda motor yang paling mendekati hasil perhitungan dengan data antropometri orang Indonesia adalah Yamaha Jupiter-Z.
3. Dari segi ukuran bagian yang menjadi kekurangan dari masing-masing sepeda motor bebek pembandingan yaitu :
 - Beberapa kekurangan sepeda motor Yamaha Jupiter-Z berdasarkan hasil perhitungan :
 - a. Tinggi jok pengendara terlalu besar
 - b. Tinggi jok penumpang terlalu besar
 - c. Lebar jok bagian depan terlalu besar
 - d. Lebar jok bagian belakang terlalu besar
 - e. Tinggi stang kemudi terlalu besar
 - f. Jarak step depan dengan jok arah vertikal terlalu besar
 - g. Jarak step belakang dengan jok arah vertikal terlalu besar
 - Beberapa kekurangan sepeda motor Suzuki Shogun-R berdasarkan hasil perhitungan :
 - a. Tinggi jok pengendara terlalu besar
 - b. Tinggi jok penumpang terlalu besar
 - c. Panjang jok terlalu kecil
 - d. Lebar jok bagian belakang terlalu besar
 - e. Tinggi stang kemudi terlalu besar
 - f. Lebar stang kemudi terlalu besar
 - g. Jarak step depan dengan jok arah vertikal terlalu besar
 - Beberapa kekurangan sepeda motor Honda Supra-X berdasarkan hasil perhitungan :
 - a. Tinggi jok pengendara terlalu besar
 - b. Tinggi jok penumpang terlalu besar
 - c. Panjang jok terlalu kecil
 - d. Lebar jok pengendara terlalu besar
 - e. Tinggi stang kemudi terlalu besar

- f. Jarak step depan dengan jok arah vertikal terlalu besar
 - g. Jarak step belakang dengan jok arah vertikal terlalu besar
3. Dari segi interaksi warna dan kelengkapan indikator pada *display* speedometer bagian yang menjadi kekurangan dari masing-masing sepeda motor bebek perbandingan adalah :
- Kekurangan dari *display* speedometer untuk sepeda motor Yamaha Jupiter-Z adalah :
 - a. Untuk warna skala pada kecepatan tinggi mempunyai tingkat kekontrasan yang sedang (*medium edge sharpness*) interaksi ini sebaiknya digunakan warna yang mempunyai tingkat kekontrasan tinggi (*high edge sharpness*) yaitu untuk meningkatkan kewaspadaan dari si pengendara
 - b. Indikator lampu sein kiri dan kanan letaknya tidak terpisah
 - c. Tidak terdapat daerah kecepatan gigi
 - Kekurangan dari *display* speedometer untuk sepeda motor Suzuki Shogun 125R adalah :
 - a. Daerah kecepatan tinggi tidak mempunyai perbedaan warna skala dengan daerah kecepatan normal
 - b. Indikator lampu sein kiri dan kanan letaknya tidak terpisah
 - Kekurangan dari *display* speedometer untuk sepeda motor Honda Supra-X adalah :
 - a. Daerah kecepatan tinggi tidak mempunyai perbedaan warna skala dengan daerah kecepatan normal
 - b. Terdapat *minor line* yang dapat mempersulit pembacaan speedometer

6.2 Saran

1. Diadakan angket untuk mengetahui lebih detail keinginan dari konsumen yang nantinya dipergunakan sebagai perbandingan dalam perancangan.
2. Perluasan penganalisaan ke aspek faal dan biomekanika
3. Sebaiknya setelah didapat hasil perancangan lalu dibuat model dari hasil rancangan tersebut agar dapat disimulasikan lebih mudah.

7. Daftar Pustaka

- [1] Forbes, T. W. 1972. *Human Factors in Highway Traffic Safety Research*. New York : Wiley – Inter Science.
- [2] Lab APK. 2004. *Modul Praktikum APK & E*. Bandung : UKM.
- [3] Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- [4] Panero, Julius ; dan Martin Zelnik. 2003. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior* . Jakarta : Erlangga.
- [5] Satalaksana, Iftikhar Z ; Ruhana Anggawisastra ; dan John H.Tjakraatmadja. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Departemen TI, ITB.
- [6] Weimer, Jon. 1993. *Handbook of Ergonomic and Human Factors Tables*. New Jersey : Englewood Cliffs.

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

Nama Mahasiswa : Tekun Chandra
NRP : 0023100
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sepeda Motor Jenis Bebek yang
Ergonomis dengan Menggunakan Data Antropometri
Orang Indonesia

Komentar – Komentar Dosen Penguji :

- Font terlalu kecil dalam slide

DATA PENULIS

Nama : Tekun Chandra
Alamat di Bandung : Babakan Jeruk I no. 86, Bandung
Alamat Asal : Jl. Kapten Bangsi Sembiring no.92, Kabanjahe
No. Telp Bandung : 022 2003620
No. Telp Asal : 0628 20236
No. Handphone : 0815 6132316
Pendidikan : SMU Sutomo I, Medan
Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen
Maranatha
Nilai Tugas Akhir : A
Tanggal : 04 Agustus 2005