

**PERANCANGAN ULANG BED TERAPI PIJAT SHIATSU
DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI**

**(Studi Kasus: Panti Tuna Netra dan Tuna Rungu Bhakti
Candrasa Surakarta)**

Skripsi



**Tira Budi Utomo
NIM. I 1306014**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**
comple user
2011

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan beberapa hal pokok mengenai penelitian ini, yaitu latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi, serta sistematika pembahasan.

1.1 LATAR BELAKANG

Panti tuna netra dan tuna rungu Bhakti Candrasa Surakarta adalah salah satu lembaga sosial yang menampung dan memberikan pelayanan terhadap para tuna netra yang usia produktif di kota Surakarta. Pelayanan tersebut bertujuan untuk meningkatkan, memperluas dan pemerataan kesejahteraan sosial bagi tuna netra. Salah satu aspek pelayanan yang terdapat di Panti Bhakti Candrasa Surakarta berupa pelatihan pijat bagi penyandang tuna netra yang rata-rata memiliki keterbatasan.

Tuna netra memiliki keterbatasan dalam melakukan aktifitas di tengah-tengah masyarakat dibandingkan manusia normal lainnya. Keterbatasan yang dimiliki oleh tuna netra pada umumnya dalam segi penglihatan atau pandangan, tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi aktivitas tuna netra. Dengan melihat keadaan secara umum di Panti Bhakti Candrasa Surakarta, pihak pengelola panti tersebut membekali tuna netra dengan kemampuan, ketrampilan pijat *shiatsu*. Diharapkan dengan adanya pembekalan yang berupa pelatihan, ketrampilan pijat *shiatsu* penyandang tuna netra tersebut dapat hidup mandiri di tengah-tengah masyarakat. Untuk mendukung jalannya pelatihan, ketrampilan pijat *shiatsu* memerlukan fasilitas pendukung.

Fasilitas pendukung yang terdapat di panti saat ini berupa *bed, bed* pijat *shiatsu* tersebut yang memiliki peran penting dalam proses pemijatan. *Bed* yang sudah ada belum sepenuhnya mengakomodasi keperluan dari pemijat, karena *bed* yang sudah ada dirancang seadanya dan belum sesuai dengan kebutuhan serta kondisi fisik tuna netra berdasarkan antropometri tuna netra. *Bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada sebelumnya terbuat dari kayu, memiliki ukuran tinggi yaitu 35 cm, *bed* tersebut hanya memiliki lebar 60 cm dan tidak dapat diatur ketinggiannya

commit to user

sesuai postur tubuh tuna netra. Hal ini dapat dilihat dari adanya keluhan tunanetra saat beraktivitas memijat menggunakan *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada.

Cara kerja dalam melakukan aktivitas pijat *shiatsu* dilakukan dengan posisi pemijat berdiri, keadaan punggung membungkuk dan pergerakan tangan melakukan tekanan. Dimana setiap tekanan dilakukan secara berulang-ulang selama 2 jam. Berdasarkan kegiatan pemijatan yang dilakukan selama 2 jam berdampak pada kesalahan posisi tubuh. Tuna netra yang memiliki postur tubuh yang kurang tinggi atau terlalu tinggi sering mengeluh dan merasakan ketidaknyamanan berupa pegal di bagian punggung atau tulang belakang saat memijat. Kenyamanan menggunakan alat bergantung pada kesesuaian ukuran alat dengan ukuran manusia, jika tidak sesuai, maka dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan stress tubuh antara lain dapat berupa lelah, nyeri (Liliana Y.P, 2007).

Keluhan dan ketidaknyamanan yang dirasakan pemijat juga diketahui melalui wawancara terhadap pemijat. Berdasarkan hasil wawancara diketahui pemijat mengalami keluhan di beberapa bagian tubuhnya. Keluhan tersebut terjadi bagian punggung atau tulang belakang serta dibagian kedua tangan saat melakukan pemijatan. Hal ini dikarenakan *bed* terlalu rendah, sehingga mengharuskan pemijat membungkukkan badannya.

Berdasarkan keluhan dan ketidaknyamanan saat melakukan aktivitas pijat *shiatsu*, maka diperlukan adanya perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* dengan pendekatan anthropometri. Pendekatan antropometri dalam perancangan agar terjadi keserasian antara manusia dengan sistem kerja, sehingga menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik dan efisien (Liliana Y.P, 2007). Perancangan ulang tersebut, diharapkan dapat memperbaiki posisi tubuh dan menghasilkan perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian ini yaitu bagaimana merancang ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan anthropometri.

commit to user

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai postur tubuh untuk tuna netra dengan pendekatan antropometri dan memperbaiki posisi tubuh.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah memberi kenyamanan operator saat pemijatan.

1.5 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini tidak terlalu luas topik pembahasannya maka diperlukan adanya pembatasan masalah, adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- a. sistem pengaturan *actuator* modul jadi.
- b. Berat beban *bed* yang digunakan 150 kg.
- c. Perancangan ulang hanya sebatas desain.

1.6 ASUMSI – ASUMSI

- a. Kemampuan pijat *shiatsu* tuna netra dianggap sama.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan penelitian dalam laporan tugas akhir ini mengikuti uraian yang diberikan pada setiap bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Dari pokok-pokok permasalahan dapat dibagi menjadi enam bab seperti dijelaskan, di bawah ini.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang uraian teori, landasan konseptual dan informasi yang diambil dari literatur yang ada. Pada bagian ini akan diuraikan mengenai gambaran umum Panti tuna netra Bhakti

Candrasa Surakarta, berdasarkan pendekatan anthropometri, batasan masalah, asumsi dan sistematika penulisan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi urutan/tahapan yang dilalui selama penelitian mulai dari observasi awal, melakukan pencatatan data, dokumentasi gambar, wawancara secara umum, penyebaran kuisioner. Melakukan tahap pengolahan data terutama membuat konsep rancangan meliputi: Kebutuhan berdasarkan keluhan dan keinginan (need), Penentuan idea perancangan, *development* /pengembangan idea perancangan, *action*/ rancangan *bed* pijat *shiatsu*. Perhitungan teknik, estimasi biaya, tahap analisa dan interpretasi hasil kemudian menarik kesimpulan dan saran.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan uraian mengenai data-data penelitian yang digunakan dalam proses pengolahan data dan hasil pengolahan yang digunakan sebagai dasar perancangan *bed* pijat *shiatsu*, pelayanan kesehatan dan terapi khusus terapi pijat *shiatsu*, Panti tuna netra Bhakti Candrasa Surakarta.

BAB V : ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini berisi tentang analisis dan interpretasi hasil terhadap pengumpulan dan pengolahan data.

BAB VI : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan serta rekomendasi yang diberikan untuk perbaikan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TUNA NETRA

2.1.1 Pengertian Tuna Netra

Mata merupakan jendela dunia. Dengan mata yang sehat, semua orang bisa menikmati berbagai pemandangan dan menikmati isi dunia ini. Namun, sangat menyedihkan kalau banyak orang di sekitar kita yang tidak bisa merasakan keindahan itu karena memiliki keterbatasan. Anak berkebutuhan khusus (ABK) adalah anak dengan karakteristik khusus yang berbeda dengan anak pada umumnya tanpa selalu menunjukan pada ketidakmampuan mental, emosi atau fisik. Yang termasuk kedalam anak berkebutuhan khusus antara lain: tuna netra, tuna rungu, tuna grahita, tuna daksa, tuna laras, kesulitan belajar, gangguan perilaku, anak berbakat, anak dengan gangguan kesehatan. Istilah lain bagi anak berkebutuhan khusus adalah anak luar biasa dan anak cacat

Tuna netra adalah individu yang memiliki hambatan dalam penglihatan. Tuna netra dapat diklasifikasikan kedalam dua golongan yaitu: buta total (*Blind*) dan *low vision*. Menurut (Sutjihati Somantri, 2006) penyandang cacat netra sebagai individu yang indera penglihatannya (kedua-duanya) tidak berfungsi sebagai saluran penerimaan informasi dalam kegiatan sehari-hari seperti halnya orang awas. Karena tuna netra memiliki keterbatasan dalam indra penglihatan maka proses pembelajaran menekankan pada alat indra yang lain yaitu indra peraba dan indra pendengaran. Oleh karena itu prinsip yang harus diperhatikan dalam memberikan pengajaran kepada individu tuna netra adalah media yang digunakan harus bersifat taktual dan bersuara, contohnya adalah penggunaan tulisan braille, gambar timbul, benda model dan benda nyata. Sedangkan media yang bersuara adalah tape *recorder* dan peranti lunak *JAWS*. Untuk membantu tuna netra beraktivitas di sekolah luar biasa mereka belajar mengenai orientasi dan mobilitas.

2.1.2 Klasifikasi Tuna Netra

Klasifikasi tuna netra secara garis besar dibagi empat yaitu:

commit to user

1. Berdasarkan waktu terjadinya ketunanetraan

- a. Tuna netra sebelum dan sejak lahir; yakni mereka yang sama sekali tidak memiliki pengalaman penglihatan.
- b. Tuna netra setelah lahir atau pada usia kecil; mereka telah memiliki kesan-kesan serta pengalaman visual tetapi belum kuat dan mudah terlupakan.
- c. Tuna netra pada usia sekolah atau pada masa remaja; mereka telah memiliki kesan-kesan visual dan meninggalkan pengaruh yang mendalam terhadap proses perkembangan pribadi.
- d. Tuna netra pada usia dewasa; pada umumnya mereka yang dengan segala kesadaran mampu melakukan latihan-latihan penyesuaian diri.
- e. Tuna netra dalam usia lanjut; sebagian besar sudah sulit mengikuti latihan-latihan penyesuaian diri.

2. Berdasarkan kemampuan daya penglihatan

- a. Tuna netra ringan (*defective vision/low vision*); yakni mereka yang memiliki hambatan dalam penglihatan akan tetapi mereka masih dapat mengikuti program-program pendidikan dan mampu melakukan pekerjaan/kegiatan yang menggunakan fungsi penglihatan.
- b. Tuna netra setengah berat (*partially sighted*); yakni mereka yang kehilangan sebagian daya penglihatan, hanya dengan menggunakan kaca pembesar mampu mengikuti pendidikan biasa atau mampu membaca tulisan yang bercetak tebal.
- c. Tuna netra berat (*totally blind*); yakni mereka yang sama sekali tidak dapat melihat.

3. Berdasarkan pemeriksaan klinis

- a. Tuna netra yang memiliki ketajaman penglihatan kurang dari 20/200 dan atau memiliki bidang penglihatan kurang dari 20 derajat.
- b. Tuna netra yang masih memiliki ketajaman penglihatan antara 20/70 sampai dengan 20/200 yang dapat lebih baik melalui perbaikan.

4. Berdasarkan kelainan-kelainan pada mata

- a. *Myopia*; adalah penglihatan jarak dekat, bayangan tidak terfokus dan jatuh di belakang retina. Penglihatan akan menjadi jelas kalau objek didekatkan.

Untuk membantu proses penglihatan pada penderita *Myopia* digunakan kacamata koreksi dengan lensa negatif.

- b. *Hyperopia*; adalah penglihatan jarak jauh, bayangan tidak terfokus dan jatuh di depan retina. Penglihatan akan menjadi jelas jika objek dijauhkan. Untuk membantu proses penglihatan pada penderita *Hyperopia* digunakan kacamata koreksi dengan lensa positif.
- c. *Astigmatisme*; adalah penyimpangan atau penglihatan kabur yang disebabkan karena ketidakberesan pada kornea mata atau pada permukaan lain pada bola mata sehingga bayangan benda baik pada jarak dekat maupun jauh tidak terfokus jatuh pada retina. Untuk membantu proses penglihatan pada penderita *astigmatisme* digunakan kacamata koreksi

2.1.3 Penyebab Kebutaan pada Tuna Netra

Kondisi kecacatan yang dialami oleh penyandang cacat netra dapat disebabkan oleh berbagai faktor, dan hal tersebut dapat dialami oleh individu dari sejak lahir maupun setelah dewasa. Sutjihati Somantri (2006:66) menjelaskan bahwa seseorang yang mengalami cacat netra dapat disebabkan oleh adanya gangguan internal, seperti pengaruh genetika dari orang tua, kondisi psikologis dari ibu yang melahirkan, keracunan obat, dan sebagainya, dimana sangat dimungkinkan saat kondisi bayi masih dalam kandungan.

Faktor yang menyebabkan terjadinya ketunanetraan antara lain:

1. *Pre-natal*

Faktor penyebab ketunanetraan pada masa *pre-natal* sangat erat hubungannya dengan masalah keturunan dan pertumbuhan seorang anak dalam kandungan, antara lain:

a. Keturunan

Tuna netra yang disebabkan oleh faktor keturunan terjadi dari hasil perkawinan bersaudara, sesama tunanetra atau mempunyai orang tua yang tuna netra. Ketunanetraan akibat faktor keturunan antara lain *retinitis pigmentosa*, penyakit pada retina yang umumnya merupakan keturunan. Penyakit ini sedikit demi sedikit menyebabkan mundur atau memburuknya retina. Gejala pertama biasanya sukar melihat di malam

commit to user

hari, diikuti dengan hilangnya penglihatan *periferal*, dan sedikit penglihatan pusat yang tertinggal.

b. Pertumbuhan seorang anak dalam kandungan

Ketunanetraan yang disebabkan karena proses pertumbuhan dalam kandungan dapat disebabkan oleh:

1. Gangguan waktu ibu hamil.
2. Penyakit menahun seperti TBC, sehingga merusak sel-sel darah tertentu selama pertumbuhan janin dalam kandungan.
3. Infeksi atau luka yang dialami oleh ibu hamil akibat terkena rubella atau cacar air, dapat menyebabkan kerusakan pada mata, telinga, jantung dan sistem susunan saraf pusat pada janin yang sedang berkembang.
4. Infeksi karena penyakit kotor, *toxoplasmosis*, *trachoma* dan tumor. Tumor dapat terjadi pada otak yang berhubungan dengan indera penglihatan atau pada bola mata itu sendiri.
5. Kurangnya vitamin tertentu, dapat menyebabkan gangguan pada mata sehingga hilangnya fungsi penglihatan.

2. *Post-natal*

Penyebab ketunanetraan yang terjadi pada masa *post-natal* dapat terjadi sejak atau setelah bayi lahir antara lain:

- a. Kerusakan pada mata atau saraf mata pada waktu persalinan, akibat benturan alat-alat atau benda keras.
- b. Pada waktu persalinan, ibu mengalami penyakit *gonorrhoe*, sehingga baksil *gonorrhoe* menular pada bayi, yang pada akhirnya setelah bayi lahir mengalami sakit dan berakibat hilangnya daya penglihatan.
- c. Mengalami penyakit mata yang menyebabkan ketunanetraan, misalnya:
 1. *Xerophthalmia* yakni penyakit mata karena kekurangan vitamin A.
 2. *Trachoma* yaitu penyakit mata karena virus *chilimidezoon trachomanis*.
 3. *Catarac* yaitu penyakit mata yang menyerang bola mata sehingga lensa mata menjadi keruh, akibatnya terlihat dari luar mata menjadi putih.

commit to user

4. *Glaucoma* yaitu penyakit mata karena bertambahnya cairan dalam bola mata, sehingga tekanan pada bola mata meningkat.
 5. *Diabetik Retinopathy* adalah gangguan pada retina yang disebabkan karena diabetis. Retina penuh dengan pembuluh-pembuluh darah dan dapat dipengaruhi oleh kerusakan sistem sirkulasi hingga merusak penglihatan.
 6. *Macular Degeneration* adalah kondisi umum yang agak baik, dimana daerah tengah dari retina secara berangsur memburuk. Anak dengan retina degenerasi masih memiliki penglihatan perifer akan tetapi kehilangan kemampuan untuk melihat secara jelas objek-objek di bagian tengah bidang penglihatan.
 7. *Retinopathy of prematurity* biasanya anak yang mengalami ini karena lahirnya terlalu prematur. Pada saat lahir masih memiliki potensi penglihatan yang normal. Bayi yang dilahirkan prematur biasanya ditempatkan pada inkubator yang berisi oksigen dengan kadar tinggi, sehingga pada saat bayi dikeluarkan dari inkubator terjadi perubahan kadar oksigen yang dapat menyebabkan pertumbuhan pembuluh darah menjadi tidak normal dan meninggalkan semacam bekas luka pada jaringan mata. Peristiwa ini sering menimbulkan kerusakan pada selaput jala (retina) dan tunanetra total.
- d. Kerusakan mata yang disebabkan terjadinya kecelakaan, seperti masuknya benda keras atau tajam, cairan kimia yang berbahaya, kecelakaan dari kendaraan, dll.

2.1.4 Karakteristik Kebutaan

Beberapa karakteristik mengenai Tuna Netra *Blind* dan *Low vision* adalah sebagai berikut :

1. Tuna Netra kategori *Blind*

a. Fisik

Keadaan fisik anak tunanetra tidak berbeda dengan anak sebaya lainnya. Perbedaan nyata diantara mereka hanya terdapat pada organ penglihatannya.

commit to user

b. Perilaku

1. Ada beberapa gejala tingkah laku yang tampak sebagai petunjuk dalam mengenal anak yang mengalami gangguan penglihatan secara dini, yaitu :
 - a. Menutup atau melindungi mata sebelah, memiringkan kepala atau mencondongkan kepala ke depan.
 - b. Sukar membaca atau dalam mengerjakan pekerjaan lain yang sangat memerlukan penggunaan mata.
 - c. Berkedip lebih banyak daripada biasanya atau lekas marah apabila mengerjakan suatu pekerjaan.
 - d. Membawa bukunya ke dekat mata.
 - e. Tidak dapat melihat benda-benda yang agak jauh.
 - f. Menyipitkan mata atau mengkerutkan dahi.
 - g. Tidak tertarik perhatiannya pada objek penglihatan atau pada tugas-tugas yang memerlukan penglihatan seperti melihat gambar atau membaca.
 - h. Janggal dalam bermain yang memerlukan kerjasama tangan dan mata.
 - i. Menghindar dari tugas-tugas yang memerlukan penglihatan atau memerlukan penglihatan jarak jauh.
2. Penjelasan lainnya berdasarkan adanya beberapa keluhan seperti:
 - a. Mata gatal, panas atau merasa ingin menggaruk karena gatal
 - b. Banyak mengeluh tentang ketidak mampuan dalam melihat.
 - c. Merasa pusing atau sakit kepala.
 - d. Kabur atau penglihatan ganda.

c. Psikhis

Secara psikhis anak tunanetra dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Mental/intelektual*

Intelektual atau kecerdasan anak tunanetra umumnya tidak berbeda jauh dengan anak normal/awas. Kecenderungan IQ anak tunanetra ada pada batas atas sampai batas bawah, jadi ada anak yang sangat pintar, cukup pintar dan ada yang kurang pintar. Intelegensi mereka

lengkap yakni memiliki kemampuan dedikasi, analogi, asosiasi dan sebagainya. Mereka juga punya emosi negatif dan positif, seperti sedih, gembira, punya rasa benci, kecewa, gelisah, bahagia dan sebagainya.

2. Sosial

a. Hubungan sosial yang pertama terjadi dengan anak adalah hubungan dengan ibu, ayah, dan anggota keluarga lain yang ada di lingkungan keluarga. Kadang kala ada orang tua dan anggota keluarga yang tidak siap menerima kehadiran anak tunanetra, sehingga muncul ketegangan, gelisah di antara keluarga. Akibat dari keterbatasan rangsangan visual untuk menerima perlakuan orang lain terhadap dirinya.

b. Tuna netra mengalami hambatan dalam perkembangan kepribadian dengan timbulnya beberapa masalah antara lain:

1. Curiga Terhadap Orang Lain

Akibat dari keterbatasan rangsangan visual, anak tunanetra kurang mampu berorientasi dengan lingkungan, sehingga kemampuan mobilitaspun akan terganggu. Sikap berhati-hati yang berlebihan dapat berkembang menjadi sifat curiga terhadap orang lain. Untuk mengurangi rasa kecewa akibat keterbatasan kemampuan bergerak dan berbuat, maka latihan-latihan orientasi dan mobilitas, upaya mempertajam fungsi indera lainnya akan membantu anak tunanetra dalam menumbuhkan sikap disiplin dan rasa percaya diri.

2. Perasaan Mudah Tersinggung

Perasaan mudah tersinggung dapat disebabkan oleh terbatasnya rangsangan visual yang diterima. Pengalaman sehari-hari yang selalu menumbuhkan kecewa menjadikan seorang tuna netra yang emosional.

3. Ketergantungan yang berlebihan

Ketergantungan ialah suatu sikap tidak mau mengatasi kesulitan diri sendiri, cenderung mengharapkan pertolongan

orang lain. Anak tunanetra harus diberi kesempatan untuk menolong diri sendiri, berbuat dan bertanggung jawab. Kegiatan sederhana seperti makan, minum, mandi, berpakaian, dibiasakan dilakukan sendiri sejak kecil.

2. Tuna Netra kategori *Low Vision*

Beberapa ciri yang tampak pada anak *low vision* antara lain:

- a. Menulis dan membaca dengan jarak yang sangat dekat
- b. Hanya dapat membaca huruf yang berukuran besar.
- c. Mata tampak lain; terlihat putih di tengah mata (katarak) atau kornea (bagian bening di depan mata) terlihat berkabut.
- d. Terlihat tidak menatap lurus ke depan.
- e. Memicingkan mata atau mengerutkan kening terutama di cahaya terang atau saat mencoba melihat sesuatu.
- f. Lebih sulit melihat pada malam hari daripada siang hari.
- g. Pernah menjalani operasi mata dan atau memakai kacamata yang sangat tebal tetapi masih tidak dapat melihat dengan jelas.

2.2 Pengertian *Shiatsu*

Dalam bahasa Jepang *shiatsu* mempunyai arti “SHI” jari dan “ATSU” tekanan jadi *shiatshu* adalah cara terapi menggunakan tekanan kedua tangan. *Shiatsu* lahir dari AN-MA tradisional. Manipulasi AN-MA pada saat itu menjadi hiburan atau atraksi. Jadi *shiatsu* sebagai terapi pengobatan baru pada tahun 1925. *shiatsu* menggunakan dua macam cara yaitu cara tekan dan cara gerakan, akan keduanya bersifat saling melengkapi, jadi harus di padukan dengan yang lainnya. Perbandingan cara tekan statis disebut IN dan cara gerakan menjadi dinamis di sebut *you*. (Di rektorat rehabilitasi penderita cacat direktorat jendral bina rehabilitasi sosial departemen sosial RI.1995).

2.3 Desain Dan Ergonomi

Manusia dalam kehidupannya banyak menggunakan desain sebagai fasilitas penunjang aktivitasnya. Manusia menginginkan desain sebagai produk yang sesuai dengan trend dan mawadahi kebutuhannya yang semakin meningkat. Melihat kondisi saat ini, kecenderungan desain yang berubah akibat peningkatan kebutuhan manusia tersebut menimbulkan kesadaran manusia tentang pentingnya

commit to user

desain yang eksklusif dan representatif, makin bertambahnya usaha-usaha di bidang desain yang mengakibatkan persaingan mutu desain, peningkatan faktor pemasaran (daya tarik dan daya jual di pasaran), serta tuntutan kapasitas produksi yang semakin meningkat. Selain itu, aktivitas desain yang menghasilkan gagasan kreatif dipengaruhi pula oleh kecepatan membaca situasi, khususnya kebutuhan pasar dan permintaan konsumen.

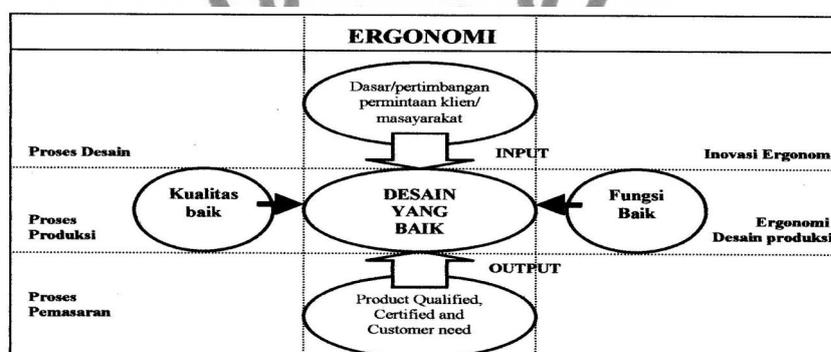
Menurut (Rosnani ginting, 2009) desain dapat diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat, dipertukarkan (melalui transaksi jual-beli) dan fungsional. Desain merupakan hasil kreativitas budi-daya (*man-made object*) manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain, yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahapan pengembangan, konsep perancangan, sistem dan detail, pembuatan prototipe dan proses produksi, evaluasi, dan berakhir dengan tahap pendistribusian. Dapat disimpulkan bahwa desain selalu berkaitan dengan pengembangan ide dan gagasan, pengembangan teknik, proses produksi serta peningkatan pasar.

Ruang lingkup kegiatan desain mencakup masalah yang berhubungan dengan sarana kebutuhan manusia, di antaranya desain interior, desain mebel, desain alat-alat lingkungan, desain alat transportasi, desain tekstil, desain grafis, dan lain-lain. Memperhatikan hal-hal tersebut, desainer dalam analisis pemecahan masalah dan perencanaannya atau filosofi rancangan desain bekerja sama dengan masyarakat dan disiplin ilmu lain seperti arsitek, psikolog, dokter atau profesi yang lain. Misalnya, dalam merancang desain kursi pasien gigi, dibutuhkan kerja sama dari dokter dan pasien, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas dan posisi duduk pasien sebagai pemakai, yang efektif, efisien, aman, nyaman dan sehat, sehingga desainer dapat menyatukan bentuk dengan memusatkan perhatian pada estetika bentuk, konstruksi, sistem dan mekanismenya. Selain itu, desainer dapat membuat suatu prediksi untuk masa depan, serta melakukan pengembangan desain dan teknologi dengan memperhatikan segala kelebihan maupun keterbatasan manusia dalam hal kepekaan inderawi (*sensory*), kecepatan, kemampuan penggunaan sistem gerakan otot, dan dimensi ukuran tubuh, untuk

kemudian menggunakan semua informasi mengenai faktor manusia ini sebagai acuan dalam perancangan desain yang serasi, selaras dan seimbang dengan manusia sebagai pemakainya.

Untuk menilai suatu hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik biasanya ada tiga unsur yang mendasari, yaitu fungsional, estetika, dan ekonomi. Kriteria pemilihannya adalah *function and purpose, utility and economic, form and style, image and meaning*. Unsur fungsional dan estetika sering disebut *fit-form-function*, sedangkan unsur ekonomi lebih dipengaruhi oleh harga dan kemampuan daya beli masyarakat (Rosnani Ginting, 2009). Desain yang baik berarti mempunyai kualitas fungsi yang baik, tergantung pada sasaran dan filosofi mendesain pada umumnya, bahwa sasaran berbeda menurut kebutuhan dan kepentingannya, serta upaya desain berorientasi pada hasil yang dicapai, dilaksanakan dan dikerjakan seoptimal mungkin.

Ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified, certified, dan customer need*. Ilmu ini akan menjadi suatu keterkaitan yang simultan dan menciptakan sinergi dalam pemunculan gagasan, proses desain, dan desain final (ditampilkan pada Gambar 2.1. Skema *Design Management*)



Gambar 2.1. Skema Design Management (Rosnani Ginting, 2009)

Sumber: Rosnani Ginting, 2009

2.4 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* yang berarti “kerja” dan *nomos* yang berarti “hukum alam”. Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan (Nurmianto, 2004). Ergonomi ialah *commit to user* suatu cabang ilmu yang sistematis untuk

memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana dkk., 1979).

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah (Tarwaka, 2004) :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Suatu pengertian yang lebih komprehensif tentang ergonomi pada pusat perhatian ergonomi adalah terletak pada manusia dalam rancangan desain kerja ataupun perancangan alat kerja. Berbagai fasilitas dan lingkungan yang dipakai manusia dalam berbagai aspek kehidupannya. Tujuannya adalah merancang benda-benda fasilitas dan lingkungan tersebut, sehingga efektivitas fungsionalnya meningkat dan segi-segi kemanusiaan seperti kesehatan, keamanan, dan kepuasan dapat terpelihara. Terlihat disini bahwa ergonomi memiliki dua aspek sebagai contohnya yaitu efektivitas sistem manusia didalamnya dan sifat memperlakukan manusia secara manusia. Mencapai tujuan tersebut, pendekatan ergonomi merupakan penerapan pengetahuan-pengetahuan terpilih tentang manusia secara sistematis dalam perancangan sisten-sistem manusia benda, manusia fasilitas dan manusia lingkungan. Dengan lain perkataan ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari manusia dalam berinteraksi dengan obyek-obyek fisik dalam berbagai kegiatan sehari-hari.

Di pandang dari sistem, maka sistem yang lebih baik hanya dapat bekerja bila sistem tersebut terdiri dari, yaitu :

1. Elemen sistem yang telah dirancang sesuai dengan apa yang dibutuhkan.

2. Elemen sistem yang saling berinteraksi secara terpadu dalam usaha menuju tujuan bersama.

Sebagai contoh, sejumlah elemen mesin dirancang baik, belum tentu menghasilkan suatu mesin yang baik pula, bila mana sebelumnya tidak dirancang untuk berinteraksi antara satu sama lainnya. Demikian manusia sebagai operator dalam manusia mesin. Bila pekerja tidak berfungsi secara efektif hal ini akan mempengaruhi sistem secara keseluruhan

2.5 Anthropometri dalam Ergonomi

Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Perlunya memperhatikan faktor ergonomi dalam proses rancang bangun fasilitas pada dekade sekarang ini adalah merupakan sesuatu yang tidak dapat ditunda lagi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan mengenai ukuran antropometri tubuh operator maupun penerapan data-data operatonya

2.5.1 Pengertian Anthropometri

Istilah antropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti “manusia” dan *metri* yang berarti “ukuran”. Antropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia (Pullat, 1992). Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya (Panero dan Zelnik, 1979). Data antropometri yang ada dibedakan menjadi dua kategori, antara lain (Pullat, 1992):

1. Dimensi struktural (statis)

Dimensi struktural ini mencakup pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan standar. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri, maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya.

2. Dimensi fungsional (dinamis)

Dimensi fungsional mencakup pengukuran dimensi tubuh pada berbagai posisi atau sikap. Hal pokok yang ditekankan pada pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah mendapatkan ukuran tubuh yang berkaitan

dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu.

Data antropometri dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, antara lain (Wignjosoebroto, 1995):

1. Perancangan areal kerja
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, perkakas dan sebagainya
3. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dan lain-lain
4. Perancangan lingkungan kerja fisik

Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan oleh faktor-faktor sebagai berikut (Nurmianto, 2004):

- Keacakan/random
Walaupun telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku/bangsa, kelompok usia dan pekerjaannya, namun masih akan ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat.
- Jenis kelamin
Ada perbedaan signifikan antara dimensi tubuh pria dan wanita. Untuk kebanyakan dimensi pria dan wanita ada perbedaan signifikan di antara *mean* dan nilai perbedaan ini tidak dapat diabaikan. Pria dianggap lebih panjang dimensi segmen badannya daripada wanita sehingga data antropometri untuk kedua jenis kelamin tersebut selalu disajikan secara terpisah.
- Suku bangsa
- Variasi di antara beberapa kelompok suku bangsa telah menjadi hal yang tidak kalah pentingnya karena meningkatnya jumlah angka migrasi dari satu negara ke negara lain. Suatu contoh sederhana bahwa yaitu dengan meningkatnya jumlah penduduk yang migrasi dari negara Vietnam ke Australia, untuk mengisi jumlah satuan angkatan kerja (*industrial workforce*), maka akan mempengaruhi antropometri secara nasional.

Usia digolongkan atas berbagai kelompok usia yaitu:

- a. Balita
- b. Anak-anak

commit to user

- c. Remaja
- d. Dewasa
- e. Lanjut usia

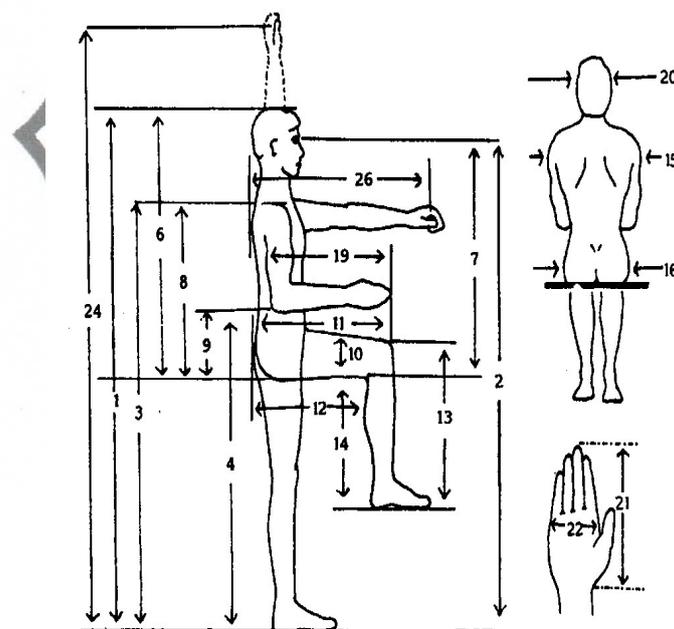
Hal ini jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk anthropometri anak-anak. Anthropometrinya cenderung terus meningkat sampai batas usia dewasa. Namun setelah menginjak usia dewasa, tinggi badan manusia mempunyai kecenderungan menurun yang disebabkan oleh berkurangnya elastisitas tulang belakang (*intervertebral discs*) dan berkurangnya dinamika gerakan tangan dan kaki.

- Jenis pekerjaan
Beberapa jenis pekerjaan tertentu menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawannya, misalnya: buruh dermaga/pelabuhan harus mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran pada umumnya. Apalagi jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan militer.
- Pakaian
Hal ini juga merupakan sumber keragaman karena disebabkan oleh bervariasinya iklim/musim yang berbeda dari satu tempat ke tempat yang lainnya terutama untuk daerah dengan empat musim. Misalnya pada waktu musim dingin manusia akan memakai pakaian yang relatif lebih tebal dan ukuran yang relatif lebih besar. Ataupun untuk para pekerja di pertambangan, pengeboran lepas pantai, pengecoran logam. Bahkan para penerbang dan astronaut pun harus mempunyai pakaian khusus.
- Faktor kehamilan pada wanita
Faktor ini sudah jelas mempunyai pengaruh perbedaan yang berarti kalau dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil, terutama yang berkaitan dengan analisis perancangan produk dan analisis perancangan kerja.
- Cacat tubuh secara fisik
Suatu perkembangan yang menggembirakan pada dekade terakhir yaitu dengan diberikannya skala prioritas pada rancang bangun fasilitas akomodasi untuk para penderita cacat tubuh secara fisik sehingga mereka dapat ikut serta merasakan “kesamaan” dalam penggunaan jasa dari hasil ilmu ergonomi di dalam pelayanan untuk masyarakat. Masalah yang sering

timbul misalnya: keterbatasan jarak jangkauan, dibutuhkan ruang kaki (*knee space*) untuk desain meja kerja, lorong/jalur khusus untuk kursi roda, ruang khusus di dalam lavatory, jalur khusus untuk keluar masuk perkantoran, kampus, hotel, restoran, supermarket dan lain-lain.

2.5.2 Dimensi Antropometri

Data antropometri dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Antropometri untuk perancangan produk atau fasilitas

Sumber: Wignjosoebroto S, 2000

Keterangan gambar 2.2 di atas, yaitu:

- 1 : Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
- 2 : Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
- 3 : Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
- 4 : Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).

commit to user

- 5 : Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
- 6 : Tinggi tubuh dalam posisi duduk (di ukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
- 7 : Tinggi mata dalam posisi duduk.
- 8 : Tinggi bahu dalam posisi duduk.
- 9 : Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
- 10 : Tebal atau lebar paha.
- 11 : Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan. ujung lutut.
- 12 : Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.
- 13 : Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
- 14 : Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang di ukur dari lantai sampai dengan paha.
- 15 : Lebar dari bahu (bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
- 16 : Lebar pinggul ataupun pantat.
- 17 : Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
- 18 : Lebar perut.
- 19 : Panjang siku yang di ukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
- 20 : Lebar kepala.
- 21 : Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
- 22 : Lebar telapak tangan.
- 23 : Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 24 : Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
- 25 : Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
- 26 : Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan di ukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

2.5.3 Aplikasi Data Anthropometri dalam Perancangan Produk

Penggunaan data anthropometri dalam penentuan ukuran produk harus mempertimbangkan prinsip-prinsip di bawah ini agar produk yang dirancang bisa sesuai dengan ukuran tubuh pengguna (Wignjosoebroto, 2003) yaitu :

1. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim

Rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi sasaran produk yaitu :

- a. Sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim.
- b. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada), agar dapat memenuhi sasaran pokok tersebut maka ukuran diaplikasikan yaitu:
 - .Dimensi *minimum* yang harus ditetapkan dari suatu rancangan produk umumnya didasarkan pada nilai *percentile* terbesar misalnya *90-th*, *95-th*, atau *99-th percentile*.
 - Dimensi maksimum yang harus ditetapkan diambil berdasarkan *percentile* terkecil misalnya *1-th*, *5-th*, atau *10-th percentile*

2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu (*adjustable*).

Produk dirancang dengan ukuran yang dapat diubah-ubah sehingga cukup fleksible untuk dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Mendapatkan rancangan yang fleksibel semacam ini maka data anthropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai *5-th* sampai dengan *95-th*.

3. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata

Produk dirancang berdasarkan pada ukuran rata-rata tubuh manusia atau dalam rentang *50-th percentile*.

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data *anthropometri* ditampilkan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai Persentil Dalam Perhitungan Data Anthropometri

Persentil	Perhitungan
1-St	$\bar{x} - 2.325 \sigma_x$
2.5-th	$\bar{x} - 1.96 \sigma_x$
5-th	$\bar{x} - 1.645 \sigma_x$
10-th	$\bar{x} - 1.28 \sigma_x$
50-th	\bar{x}
90-th	$\bar{x} + 1.28 \sigma_x$
95-th	$\bar{x} + 1.645 \sigma_x$
97.5-th	$\bar{x} + 1.96 \sigma_x$
99-th	$\bar{x} + 2.325 \sigma_x$

Sumber: Nurmianto, 2004

Keterangan Tabel 2.1 di atas, yaitu:

\bar{x} = mean data

σ_x = standar deviasi dari data

Berkaitan dengan aplikasi data anthropometri yang diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, beberapa rekomendasi yang bisa diberikan sesuai dengan langkah-langkah, sebagai berikut:

1. Pertama kali terlebih dahulu harus ditetapkan anggota tubuh yang mana yang nantinya difungsikan untuk mengoperasikan rancangan tersebut,
2. Tentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini juga perlu diperhatikan apakah harus menggunakan data *structural body dimension* ataukah *functional body dimension*,
3. Selanjutnya tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut,
4. Tetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel atau ukuran rata-rata,
5. Pilih persentil populasi yang harus diikuti; ke-5, ke-50, ke-95 atau nilai persentil yang lain yang dikehendaki, *dependant to user*

6. Setiap dimensi tubuh yang diidentifikasi selanjutnya pilih atau tetapkan nilai ukurannya dari tabel data antropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (*allowance*) bila diperlukan seperti halnya tambahan ukuran akibat faktor tebalnya pakaian yang harus dikenakan oleh operator, pemakaian sarung tangan (*gloves*), dan lain-lain.

2.6 Identifikasi kebutuhan

Tahap ini merupakan jembatan penghubung antara pelanggan sebagai target pasar dengan perusahaan pengembangan produk. Proses identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan bagian yang integral dalam proses pengembangan produk dan merupakan tahapan yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing dan menetapkan spesifikasi produk. Identifikasi kebutuhan pelanggan terdiri dari tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pengumpulan data awal

Pengumpulan data awal berhubungan dengan konsumen dan pengalaman penggunaan dari produk yang dikembangkan ini. Terdapat tiga metode dalam pengumpulan data mentah yang banyak digunakan adalah wawancara, *focus Group*, dan observasi produk saat digunakan.

Metode yang paling dianjurkan adalah wawancara, karena wawancara relatif lebih berbiaya rendah dan dengan wawancara tim pengembang produk dapat merasakan lingkungan penggunaan produk tersebut.

Pada metode wawancara ini telah terdapat suatu pedoman mengenai jumlah wawancara yang harus dilakukan, 10 wawancara dirasa kurang sedangkan 50 buah wawancara akan menjadi terlalu banyak. Wawancara dapat diadakan secara berurutan, dan dihentikan bila tidak ada lagi kebutuhan konsumen yang baru yang terungkap oleh wawancara tambahan.

Pertanyaan-pertanyaan yang biasa digunakan dalam wawancara ini adalah meliputi kapan dan mengapa menggunakan produk ini, beri contoh penggunaan produk, apa yang anda sukai dari produk yang ada saat ini, hal apa saja yang dipertimbangkan saat membeli produk, dan perbaikan apa yang diharapkan terhadap produk.

commit to user

2. Interpretasi data mentah menjadi kebutuhan konsumen

Kebutuhan konsumen diekspresikan sebagai pernyataan tertulis dan merupakan hasil interpretasi kebutuhan yang berupa data mentah yang diperoleh dari konsumen. Berikut ini pedoman dalam menginterpretasikan data awal yaitu ekspresikan kebutuhan sebagai "apa yang harus dilakukan?" atau "bagaimana melakukannya?", ekspresikan kebutuhan sama spesifiknya seperti data mentah, gunakan pernyataan positif bukan negatif, ekspresikan kebutuhan sebagai atribut dari produk, dan hindari kata "harus" atau "sebaiknya".

3. Pengorganisasian kebutuhan menjadi hierarki

Hasil dari pengorganisasian ini menghasilkan daftar yang berisi satu set kebutuhan-kebutuhan primer yang masing-masing tergolong lebih lanjut membentuk kebutuhan-kebutuhan sekunder.

4. Menetapkan kepentingan relatif setiap kebutuhan

Terdapat dua pendekatan dasar dari tahapan ini yaitu pengadaan pada konsensus dari anggota tim berdasarkan pada pengalaman mereka saat bersama konsumen dan pengadaan pada hasil penilaian tingkat kepentingan dengan survey lebih lanjut pada konsumen.

2.7 Konsep Perancangan

Menurut (Darmawan, 2000) perancangan dan pembuatan produk merupakan bagian besar dari kegiatan teknik. Kegiatan ini dimulai dengan didapatkannya persepsi tentang kebutuhan manusia, yang kemudian disusul dengan konsep, kemudian perancangan, pengembangan dan penyempurnaan produk, diakhiri dengan pembuatan produk. Produk merupakan sebuah benda teknik yang keberadaannya di dunia merupakan hasil karya keteknikan, yaitu merupakan hasil perancangan, pembuatan dan kegiatan teknik lainnya yang terkait.

Perancangan produk merupakan proses awal ditemukannya kebutuhan manusia akan suatu produk sampai diselesaikannya gambar dan dokumen hasil rancangan yang dipakai sebagai dasar pembuatan produk. Pada proses merancang ataupun perancangan, perancang akan menggunakan pengalaman dan pengetahuannya tentang proses *commit to user* perancangan, semua pengetahuan yang terkait

dengan produk dan pembuatan produk yang sedang dirancang, seperti: mekanika, ilmu material,dll. Tentang proses perancangan, terkait dengan dua hal, antara lain:

1. Dua perancang yang mempunyai pengalaman merancang yang berbeda akan menempuh jalur perancangan yang berbeda dalam mencapai hasil rancangannya.
2. Hasil rancangannya pun kemungkinan besar merupakan produk yang tidak sama meskipun kedua produk dapat memenuhi kebutuhan yang sama.

Merancang produk yang memenuhi kebutuhan manusia adalah suatu problem perancangan yang memerlukan solusi, yang berupa produk. Proses perancangan sangat mempengaruhi produk sedikitnya dalam tiga hal, yaitu: biaya pembuatan produk, kualitas produk dan waktu penyelesaian produk. Pengaruh tersebut akan berakibat terhadap keputusan yang diambil dalam proses perancangan. Perancangan dalam pembuatan alat penyaring tahu, memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. Analisa masalah

Analisa masalah dalam proses perancangan merupakan pernyataan masalah tentang produk yang akan dirancang. Pernyataan terbut nantinya dijadikan dasar sebagai identifikasi berdasarkan kebutuhan dan keinginan. (Darmawan,2000).

2. Perancangan konsep

Perancangan konsep merupakan perancangan konsep produk yang memerlukan solusi. Dalam hal ini meneuttut kemampuan dan kreativitas perancang untuk mendapatkan solusi, baik bersifat original ataupun baru.

3. Perancangan produk

Perancangan produk merupakan hasil dari solusi yang kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi sebuah produk, dimana bentuk, material dimensi dan komponen-komponennya telah ditentukan.

4. Pembuatan prototipe

Pembuatan prototipe produk dibuat untuk dapat memenuhi fungsi ,karakteristik dan kinerja produk yang diinginkan. Prototipe dapat dibuat dalam bentuk gambar dengan susunan dimensi produk, spesifikasi dan *bill of material*.

Menurut deskriptif French model prsoses perancangan adalah mengidentifikasi kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan analisa masalah dan penentuan solusi yang berupa gambar(dimensi) perancangan, spesifikasinya dan bill of material.

Konsep produk merupakan solusi masalah perancangan yang harus dipecahkan. Konsep produk biasanya ditentukan berupa gambar (sketsa) produk sederhana yang memuat semuanya. Beberapa sumber idea dapat dijadikan sebagai konsep produk. Ide tersebut dapat berasal dari buku, jurnal, ataupun katalog manufaktur, selain itu idea juga dapat digunakan berdasarkan paten. Selain konsep produk yang disebutkan diatas, ada beberapa konsep produk lain, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari produk yang telah tersedia, dimana produk tersebut memiliki fungsi ataupun prinsip kerja yang sama.
2. Memilih material yang digunakan.
3. Mengidentifikasi komponen-komponen.
4. Memberi bentuk produk
5. Pembuatan prototipe sebagai evaluasi hasil.

2.8 Penetapan Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk untuk menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah perusahaan. Beberapa perusahaan menggunakan istilah “kebutuhan produk” atau “ karakteristik engineering” untuk hal ini. Target spesifikasi dibuat setelah kebutuhan pelanggan diidentifikasi tetapi sebelum konsep dikembangkan. Hasil dari spesifikasi produk adalah matrik kebutuhan. Matrik tersebut menjelaskan tentang keinginan konsumen dan karakteristik engineering yang ada untuk memenuhi keinginan tersebut.

commit to user

2.9 Mekanika Konstruksi

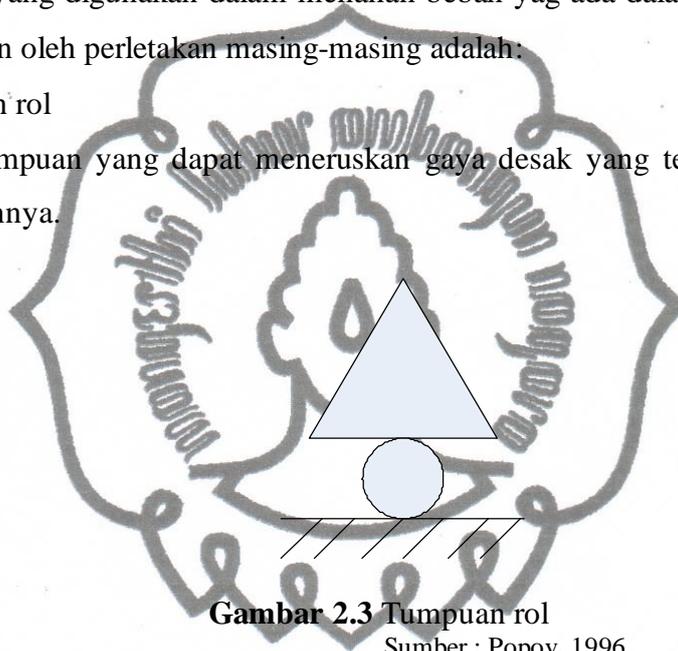
2.9.1 Statika

Statika adalah ilmu yang mempelajari tentang statik dari suatu beban terhadap gaya-gaya dan beban yang mungkin ada pada bahan tersebut, atau juga dapat dikatakan sebagai perubahan terhadap panjang benda awal karena gaya atau beban.

Terdapat 3 jenis tumpuan dalam ilmu statika untuk menentukan jenis perletakan yang digunakan dalam menahan beban yang ada dalam struktur, beban yang ditahan oleh perletakan masing-masing adalah:

1. Tumpuan rol

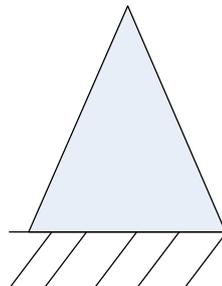
Yaitu tumpuan yang dapat meneruskan gaya desak yang tegak lurus bidang peletakannya.



Gambar 2.3 Tumpuan rol
Sumber : Popov, 1996

2. Tumpuan sendi

Tumpuan yang dapat meneruskan gaya tarik dan desak tetapi arahnya selalu menurut sumbu batang sehingga batang tumpuan hanya memiliki satu gaya.



Gambar 2.4 Tumpuan sendi
Sumber : Popov, 1996

commit to user

3. Tumpuan jepitan

Jepitan adalah tumpuan yang dapat menberuskan segala gaya dan momen sehingga dapat mendukung H, V dan M yang berarti mempunyai tiga gaya. Dari kesetimbangan kita memenuhi bahwa agar susunan gaya dalam keadaan setimbang haruslah dipenuhi tiga syarat yaitu $\sum F_{\text{Horizontal}} = 0$, $\sum F_{\text{Vertikal}} = 0$, $\sum M = 0$



Gambar 2.5 Tumpuan sendi
Sumber : Popov, 1996

2.9.2 Gaya

Suatu konstruksi bertugas mendukung gaya-gaya luar yang bekerja padanya yang kita sebut sebagai beban. Konstruksi harus ditumpu dan diletakkan pada peletakan-peletakan tertentu agar dapat memenuhi tugasnya yaitu menjaga keadaan konstruksi yang seimbang. Suatu konstruksi dikatakan seimbang bila resultan gaya yang bekerja pada konstruksi tersebut sama dengan nol atau dengan kata lain $\sum F_x = 0$, $\sum F_y = 0$, $\sum F_z = 0$, $\sum M = 0$.

Gaya adalah sesuatu yang menyebabkan suatu benda dari keadaan diam menjadi bergerak atau sebaliknya. Dalam ilmu statika berlaku hukum (Aksi = Reaksi), gaya dalam statika kemudian dikenal dibedakan menjadi :

1. Gaya Luar

Gaya luar adalah gaya yang diakibatkan oleh beban yang berasal dari luar sistem yang pada umumnya menciptakan kestabilan konstruksi. Sedangkan beban adalah beratnya beban atau barang yang didukung oleh suatu konstruksi atau bangunan beban dan dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu :

- a. Beban mati yaitu beban yang sudah tidak bisa dipindah-pindah, seperti dinding, penutup lantai dll.
- b. Beban sementara yaitu beban yang masih bisa dipindah-pindahkan, ataupun beban yang dapat berjalan seperti beban orang, mobil (kendaraan), kereta dll.

commit to user

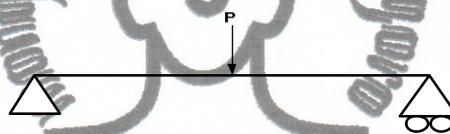
- c. Beban terbagi rata yaitu beban yang secara merata membebani struktur. Beban dapat dibedakan menjadi beban segi empat dan beban segitiga.
- d. Beban titik terpusat adalah beban yang membebani pada suatu titik.
- e. Beban berjalan adalah beban yang bisa berjalan atau dipindah-pindahkan baik itu beban merata, titik, atau kombinasi antar keduanya.

2. Gaya dalam

Akibat adanya gaya luar yang bekerja, maka bahan memberikan perlawanan sehingga timbul gaya dalam yang menyebabkan terjadinya deformasi atau perubahan bentuk. Agar suatu struktur tidak hancur atau runtuh maka besarnya gaya akan bergantung pada struktur gaya luar.

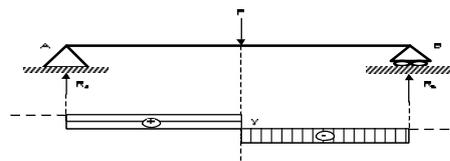
3. Gaya geser (*Shearing Force Diagram*)

Gaya geser merupakan gaya dalam yang terjadi akibat adanya beban yang arah garis kerjanya tegak lurus (\perp) pada sumbu batang yang ditinjau.



Gambar 2.6 Sketsa prinsip statika kesetimbangan
Sumber : Popov, 1996

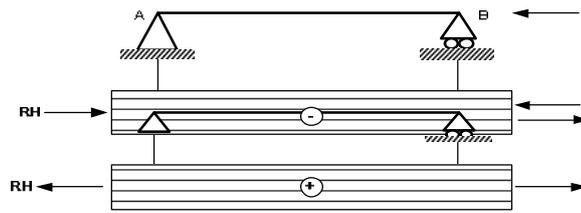
Gaya bidang lintang ditunjukkan dengan SFD (*shearing force diagram*), dimana penentuan tanda pada SFD berupa tanda negatif (-) atau positif (+) bergantung dari arah gaya.



Gambar 2.7 Sketsa *shearing force diagram*
Sumber : Popov, 1996

4. Gaya normal (*Normal force*)

Gaya normal merupakan gaya dalam yang terjadi akibat adanya beban yang arah garis kerjanya searah ($//$) sumbu batang yang ditinjau

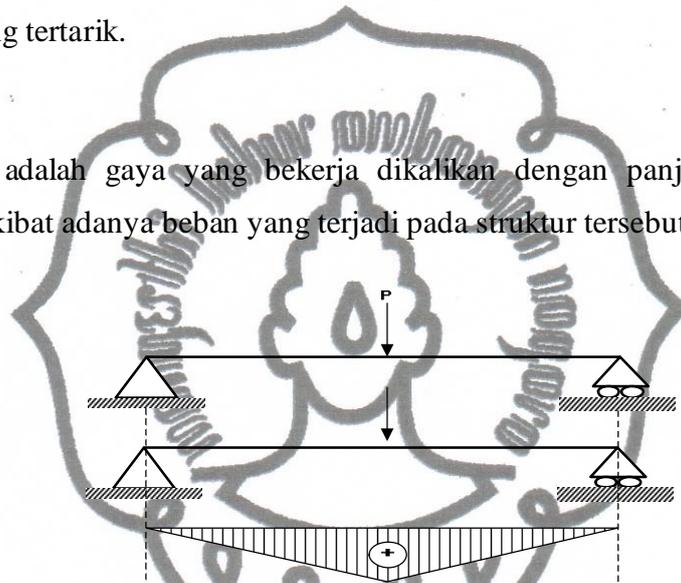


Gambar 2.8 Sketsa *normal force*
 Sumber : Popov, 1996

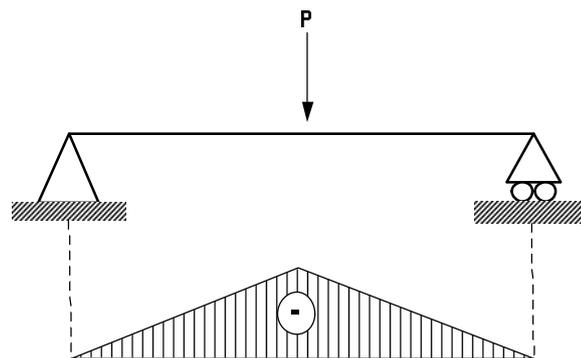
Agar batang tetap utuh, maka gaya dalam sama dengan gaya luar. Pada gambar diatas nampak bahwa tanda (-) negative yaitu batang tertekan, sedang bertanda (+) batang tertarik.

5. Momen

Momen adalah gaya yang bekerja dikalikan dengan panjang lengan yang terjadi akibat adanya beban yang terjadi pada struktur tersebut



Gambar 2.9 Sketsa *moment bending (+)*
 Sumber : Popov, 1996

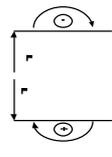


Gambar 2.10 Landasan Sketsa *moment bending (-)*
 Sumber : Popov, 1996

Dalam sebuah perhitungan gaya dalam momen memiliki kesepakatan yang senantiasa dipenuhi yaitu pada arah tinjauan, diantaranya:

commit to user

a. Ditinjau dari arah kanan



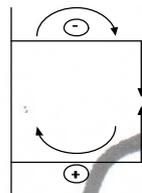
Bila searah jarum jam (+)

Bila berlawanan jarum jam (-)

Gambar 2.11 Landasan arah kanan

Sumber : Popov, 1991

b. Ditinjau dari arah kiri



Bila searah jarum jam (+)

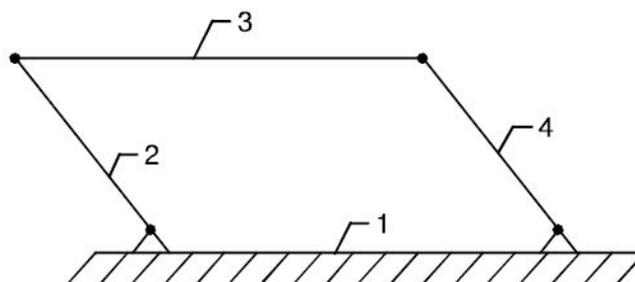
Bila berlawanan jarum jam (-)

Gambar 2.12 Landasan arah kiri

Sumber : Popov, 1996

2.10 Mekanisme Gerak *Bed Actuator*

Gerak naik turun *bed* dilakukan untuk mengatur posisi matras terhadap pengguna. Matras diatur pada posisi rendah untuk kemudahan pengguna menempatkan diri di *bed*, sedangkan untuk kenyamanan setelah pengguna terbaring di *bed*, matras di atur pada posisi tinggi. Gerak naik turun dilakukan dengan menaikan matras *platform* melalui gerak vertikal, sementara matras *platform* tetap pada posisi horisontal. Prinsip dasar untuk gerak naik turun adalah menggunakan mekanisme 4 batang, sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



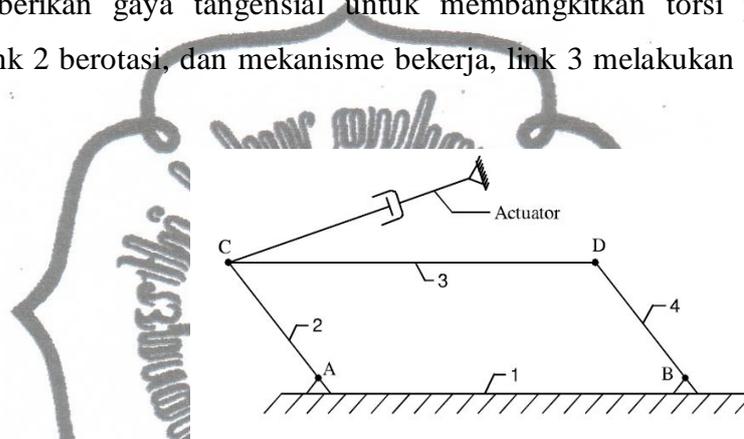
Gambar 2.13 Sistem penggerak mekanisme *hi-low hospital bed* empat batang

Sumber : Susanto, 2004

commit to user

Gerak naik turun dimaksud adalah gerak vertikal yang dilakukan link apung 3, dimana link tersebut gerakannya haruslah gerak vertikal tanpa rotasi, untuk memungkinkan hal ini maka panjang link 2 dan link 4 haruslah sama.

Untuk membangkitkan gerakan tersebut perlu ditempatkan sebuah actuator sebagai pembangkit gaya atau torsi agar mekanisme tersebut dapat berfungsi. Contoh skema mekanisme dan *actuator* nya di tunjukan pada gambar gambar 2.14 di bawah ini. Dalam hal ini pada link 2 di titik C ditempatkan sebuah actuator yang memberikan gaya tangensial untuk membangkitkan torsi pada link 2 sehingga link 2 berotasi, dan mekanisme bekerja, link 3 melakukan gerakan naik atau turun.



Gambar 2.14 Mekanisme empat batang dengan *actuator*
Sumber : Susanto, 2004

2.11 *Actuator*

Actuator adalah perangkat elektromekanik yang menghasilkan daya gerakan. Dapat dibuat dari sistem motor listrik/motor DC (*permanent magnet*, *brushless*, motor DC servo, DC *stepper*, *solenoid*), sistem pneumatik (perangkat komprei berbasis udara atau gas nitrogen), dan perangkat hidrolis (berbasis bahan cair seperti oli). Untuk meningkatkan tenaga mekanik *actuator* atau torsi gerakan apat dipasang sistem *gearbox*, baik sistem *direct-gear* (sistem lurus, sstem *ohmic/worm-gear*), *sprochet-chain* (gir-rantai, gir-belt, ataupun system wire-roller).

Beberapa jenis actuator berdasarkan katagori tegangan nya antara lain:

1. Actuator tenaga elektris, biasanya digunakan solenoid, motor arus searah.
Sifat mudah diatur dengan torsi kecil sampai sedang
2. Actuator tenaga hidrorik, torsi yang besar kontroksinya sukar
3. Actuator tenaga pneumatic, sukar dikendalikan
4. Actuator lainnya: piezoelectric, magnetic, ultra sound

Keunggulan actuator elektrik:

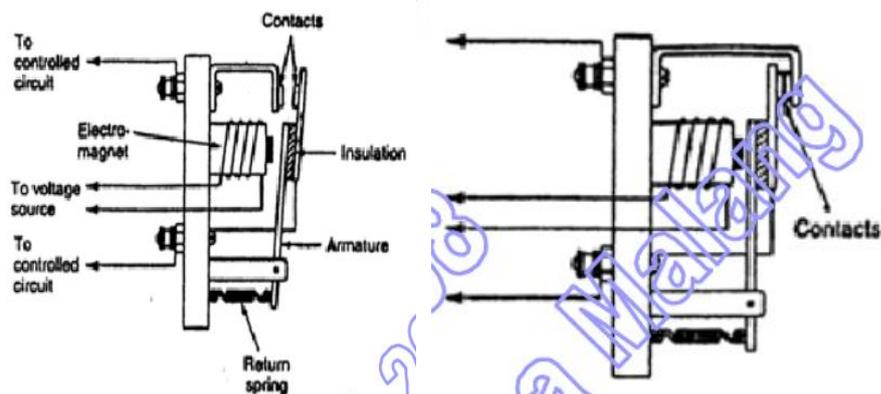
1. Mudah dalam pengontrolan
2. Milai dari mW sampai MW
3. Berkecepatan tinggi 1000 – 10000 rpm
4. Banyak macamnya
5. Akurasi tinggi
6. Torsi edeal untuk pergerakan
7. Efisiensi tinggi



Gambar 2.15 Actuator

Sumber : Susanto, 2004Relay

Relay adalah peralatan yang di operasikan secara elektrik yang secara mekanik akan menswitch mekanik. Relay merupakan bagian yang penting dalam sistem kontrol, karena kegunaannya dalam kendali jarak jauh, dan mengendalikan listrik tegangan tinggi dengan menggunakan listrik tegangan rendah.



- a. Normally open (NO) relay contact b. Normally closed (NC) relay contact

Gambar 2.16 cara pengoprasian relay
 Sumber : sumantri, 2008

commit to user

Ketika tegangan mengalir kedalam elektromagnet pada sistem kontrol relay, maka magnet akan menarik lengan logam pada arah magnet, dengan demikian kontak terjadi. Relay bisa memiliki jenis NO atau NC ataupun kedua – duanya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan secara sistematis mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ditunjukkan pada gambar. 3.1 sebagai berikut.

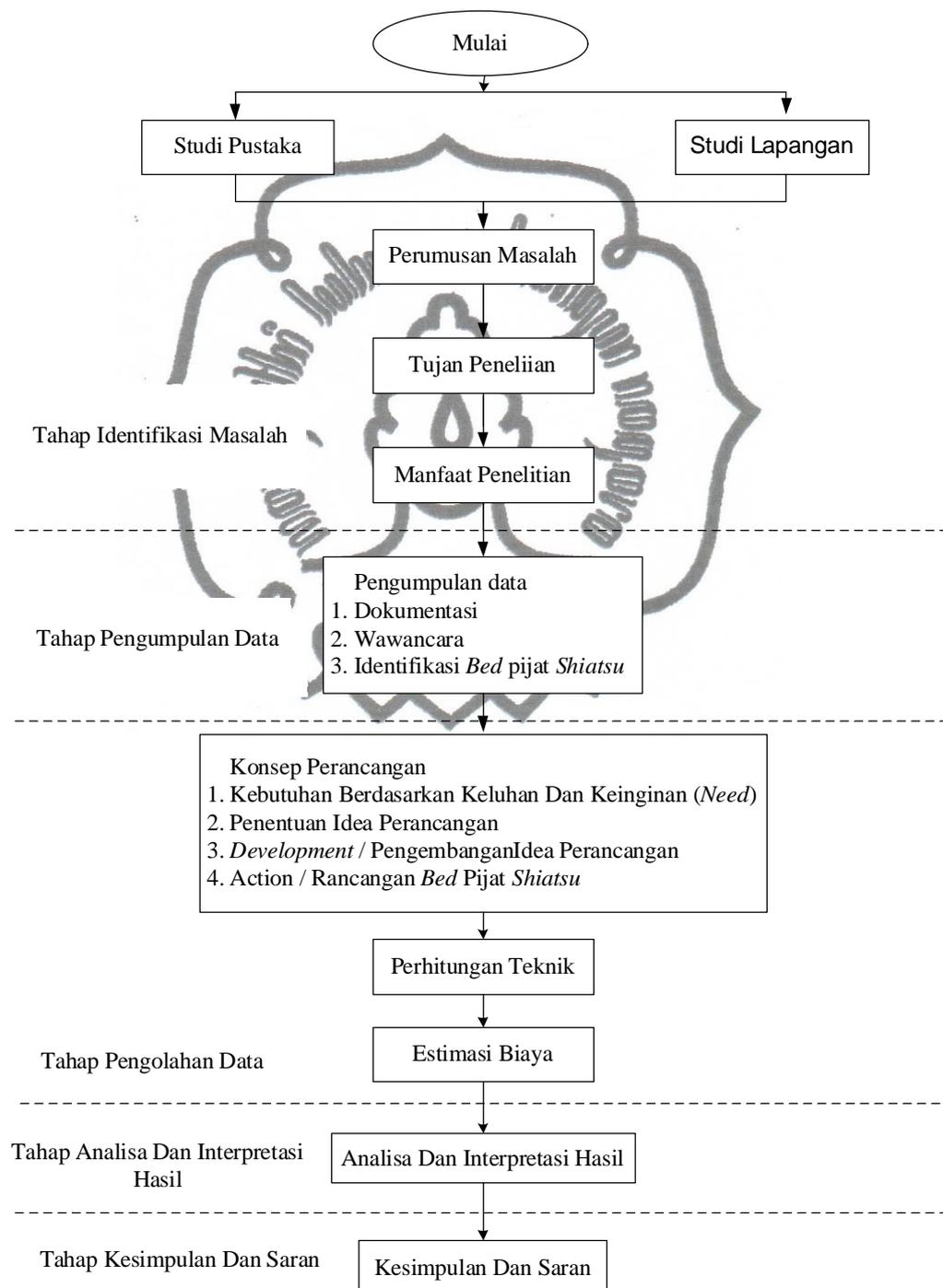


Diagram alir penelitian yang digambarkan di atas, setiap tahapannya akan dijelaskan secara lebih lengkap dalam sub bagian berikut ini.

3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Tahap ini diawali dengan studi pustaka, studi lapangan, perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian dan menentukan manfaat penelitian. Langkah-langkah yang ada pada tahap identifikasi masalah tersebut dijelaskan pada sub bab berikut ini.

3.1.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai teori-teori dan konsep-konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diteliti serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang digunakan. Studi pustaka dilakukan dengan membaca dan mempelajari buku-buku, jurnal ilmiah, dan tugas akhir mahasiswa teknik industri yang terkait dengan tema penelitian.

3.1.2 Studi Lapangan

Studi Lapangan digunakan untuk mengetahui dan mempelajari keadaan tuna netra saat melakukan aktivitas khususnya aktivitas pemijatan di tempat penelitian dengan maksud untuk mendapatkan informasi awal yang lengkap serta menentukan masalah yang diangkat dalam penelitian. Metode untuk mendapatkan data awal dilakukan dengan pengamatan langsung, pendokumentasian gambar, wawancara kepada para tuna netra dengan tujuan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh pemijat tuna netra.

3.1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, kemudian disusun sebuah rumusan masalah. Adapun permasalahan yang akan dibahas lebih lanjut adalah bagaimana yaitu memperbaiki posisi kerja dan menghasilkan perancangan ulang *bed pijat shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan anthropometri.

3.1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan agar penelitian yang dilakukan dapat menjawab dan menyelesaikan rumusan masalah yang dihadapi. Adapun tujuan

penelitian yang ditetapkan dari hasil perumusan masalah adalah menghasilkan perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan anthropometri dan memperbaiki posisi tubuh.

3.1.5 Manfaat Penelitian

Suatu permasalahan akan diteliti apabila di dalamnya mengandung unsur manfaat. Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah menghasilkan perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan anthropometri dan memperbaiki posisi tubuh.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap-tahap pengumpulan data yang diperlukan untuk mendukung penelitian mengenai perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*, sebagai berikut:

3.2.1 Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dengan cara pengambilan gambar berupa kondisi awal tuna netra saat melakukan pemijatan menggunakan *bed* pijat *shiatsu* saat ini yang berada di panti Bhakti Candrasa Surakarta.

3.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi secara langsung dari penghuni panti panti Bhakti Candrasa Surakarta mengenai keluhan yang dialami pemijat tuna netra saat melakukan aktivitas pijat khususnya saat melakukan pemijatan. Wawancara dilakukan kepada tuna netra yang masih berinteraksi dengan baik saat diberikan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan aktivitas saat melakukan pemijatan. Hasil dari wawancara tersebut merupakan keinginan dan keluhan yang dialami oleh tuna netra yang kemudian akan digunakan oleh pihak *engineer* atau peneliti sebagai dasar dalam melakukan perancangan *bed* pijat *shiatsu*.

3.2.3 Identifikasi *bed* terapi pijat *shiatsu*

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui kondisi *bed* terapi pijat *shiatsu* yang digunakan di Panti Bhakti Candrasa Surakarta saat ini. Selain itu identifikasi dapat dijadikan sebagai informasi awal untuk mengetahui kelemahan-kelemahan *bed* pijat *shiatsu* saat ini serta perlunya proses perbaikan perancangan ulang *bed*

commit to user

pijat *shiatsu* guna memperbaiki posisi tubuh.

3.3 Penyusunan Konsep Perancangan

Penyusunan konsep perancangan *bed* pijat *shiatsu* dilakukan dengan mengacu pada identifikasi masalah yang diperoleh. Data permasalahan tersebut perlu dilakukan konsep perancangan *bed* pijat *shiatsu* untuk tunanetra yang baru, dengan tujuan untuk guna memperbaiki posisi tubuh dan menghasilkan perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan anthropometri. Konsep perancangan dalam hal ini dijelaskan pada sub bab sebagai berikut:

3.3.1 Kebutuhan Berdasarkan Keluhan Dan Keinginan

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan tuna netra yang berada di ruang pijat *shiatsu*, maka diperoleh informasi tentang keluhan dan keinginan pemijat saat melakukan aktivitas pemijatan dengan *bed* terapi pijat *shiatsu* yang sudah ada saat ini. Setelah diperoleh data keluhan dan keinginan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengelompokan data berdasarkan keluhan dan keinginan kedalam sebuah tabel. Pengelompokan data tersebut nantinya dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan dalam perancangan *bed* pijat *shiatsu*.

3.3.2 Penentuan Idea Perancangan

Berdasarkan kebutuhan perancangan yang telah dinyatakan dengan jelas, maka dapat dikembangkan suatu solusi pemecahan masalah. Penentuan solusi perancangan haruslah berorientasi pada pemenuhan kebutuhan perancangan yang berasal dari *engineer* atau pengamat. Pada penjabaran⁴⁴ kebutuhan, peneliti melihat adanya peluang untuk mengantisipasi timbulnya keluhan pada bagian tubuh yaitu dengan melakukan perancangan ulang sebuah *bed* pijat *shiatsu*. Perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* tersebut bertujuan untuk mengurangi atau meminimalkan keluhan.

3.3.3 Development / Pengembangan idea Perancangan

Berdasarkan penentuan ide perancangan berasal dari *engineer* atau pengamat yang telah dinyatakan dengan jelas, melihat berdasarkan keluhan menggunakan *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada atau sekarang ini, perlu ada nya rancangan *bed*

pijat *shiatsu* yang sesuai dengan kebutuhan pemijat (tuna netra).

3.3.4 Action / Perancangan *bed* pijat *shiatsu*

Tahap ini merupakan penjelasan tentang perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang berisi tentang penentuan dimensi *bed* pijat *shiatsu*, spesifikasi komponen, *bill of material* serta memodelkan hasil rancangan ke dalam gambar yang kemudian diwujudkan dalam bentuk rancangan produk.

3.4 Perhitungan Teknik

Perhitungan teknik dalam perancangan digunakan untuk mengetahui kekuatan hasil rancangan terhadap beban yang diterima. Perhitungan yang dilakukan pada tahap ini meliputi perhitungan sudut pada tiap segmen tubuh (anthropometri), perhitungan gaya serta perhitungan lain yang terkait di dalamnya.

3.5 Estimasi Biaya

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*. Biaya yang dihitung meliputi biaya material, dan biaya non material

3.6 Tahap Analisa dan Interpretasi Hasil

Tahap analisis dan interpretasi hasil dilakukan untuk menganalisis hasil perancangan *bed* pijat *shiatsu* terhadap pengumpulan dan pengolahan data sebelumnya.

3.7 Tahap Kesimpulan dan Saran

Bagian terakhir penelitian berisi kesimpulan yang menjawab tujuan akhir dari penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan, serta saran-saran yang berisi masukan untuk observasi berikutnya agar lebih baik lagi.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Permasalahan dalam penelitian akan lebih mudah untuk diselesaikan bilamana ada data yang berkaitan langsung dengan permasalahan. Penyelesaian dalam penelitian ini dilakukan dengan tahap pengumpulan dan pengolahan data.

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama bulan Mei 2010 dengan tujuan untuk memperoleh informasi awal di tempat penelitian. Data-data yang diperlukan untuk merancang *bed* pijat shiatsu adalah dimensi *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada saat ini, pendokumentasian gambar, wawancara, dan pengukuran data anthropometri yang dibutuhkan untuk merancang *bed* pijat *shiatsu*.

4.1.1 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan pengambilan gambar atau gerakan pada saat tuna netra melakukan aktivitas pemijatan. Aktivitas pemijatan yang dilakukan oleh tunanetra dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Aktivitas Proses pemijatan yang dilakukan oleh tunanetra

No	Dokumentasi	Aktivitas	Keterangan	Resiko
1.		Aktivitas bushatsu yaitu tekanan gosok bertujuan sebagai pembukaan pijatan, supaya pasien tidak terkejut, merangsang saraf- saraf di daerah koluna fertebralis, diagnosa awal untuk mengetahui otot awal dari pasien.	Sikap kerja: gerakan tertumpu pada punggung, leher, tangan dan keadaan kaki kurang seimbang saat melakukan gerakan bushatsu.	resiko yang di terima pada bagian punggung, leher dan tangan merasakan nyeri serta kaki merasakan tidak nyaman karena tumpuan kaki kurang seimbang

Lanjutan Tabel 4.1 Aktivitas *Proses pemijatan* yang dilakukan oleh tunanetra

No	Dokumentasi	Aktivitas	Keterangan	Resiko
2.		Aktivitas jujishoatsu atau tekanan salib, yg bertujuan utk memberikan stimulan pada daerah koluna vertebralis atau ruas - ruas tulang belakang, dari tola ari sampai dengan skralis, untuk mengetahui kondisi tulang belakang pasien	Sikap kerja: pada bagian leher, punggung membungkuk, condong kedepan, kedu tangan bertumpu pada punggung dan kaki, telapak kaki sedikit terangkat.	resiko pada bagian leher, punggung merasakan nyeri dan kedua tangan bertumpu pada punggung serta telapak kaki dalam posisi kurang seimbang.
3.		Aktivitas shusoatsu gerakan telapak tangan pada tulang punggung, bertujuan untuk merenggang kan pnggung dan pinggang	Sikap kerja: leher, punggung membungkuk, kedua tangan melakukan tekanan dan posisi tubuh condong kedepan serta telapak kaki sedikit terangkat	Resiko pada bagian leher, punggung membungkuk, serta keluhan nyeri pada leher, pegal di punggung dan lengan bagian atas
4.		Aktivitas boshiatsu gerakan pemijatan dilakukan di bagian kaki dan telapak kaki, bertujuan untuk mengetahui posisi otot pada kaki	Sikap kerja: bagian leher, perut dan punggung membungkuk serta kedua telapak tangan menekan.	Resiko pada bagian leher, perut dan punggung serta pada bagian kedua tangan.

commit to user

Lanjutan Tabel 4.1 Aktivitas *Proses pemijatan* yang dilakukan oleh tunanetra

No	Dokumentasi	Aktivitas	Keterangan	Resiko
5.		Aktivitas rinjoatsu gerakan pemijatan dilakukan pada bagian persendian kaki.	Sikap kerja: punggung, leher membungkuk dan kedua tangan melakukan pijatan. Gerakan ini bertumpu pada ruas tulang belakang dan pinggang, karena bed terlalu rendah	Resiko pada bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan lengan bagian atas

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 4.1. dapat diketahui bahwa terdapat lima aktivitas pijatan yang dilakukan oleh tuna netra, antara lain kegiatan bushatsu yaitu tekanan gosok, jujishoatsu atau tekanan salib, aktivitas shusoatsu, aktivitas boshiatsu dan rinjoatsu. Aktivitas *pemijatan* yang dilakukan oleh tuna netra menggunakan *bed* yang sudah ada dipanti Bhakti Candrasa Surakarta menyebabkan ketidak nyamanan.

Sikap kerja membungkuk dapat menyebabkan "slipped discs", bila di barengi dengan mendorong/menekan secara berlebih (Bridger RS, 1995). Prosesnya sama dengan sikap kerja membungkuk waktu malakukan aktifitas pemijatan karena bed pijat shiatsu yang ada saat ini terlalu pendek, maka dalam penelitian ini pengamat ingin memperbaiki posisi tubuh pemijat (tuna netra) dengan merancang ulang bed shiatsu yang sesuai dengan tuna netra.

4.1.2 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dari pemijat dan keluhan yang dialami pada aktivitas memijat. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemijat diketahui bahwa waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan satu kali aktivitas penekanan di satu titik tekan selama 3-7 detik dan secara keseluruhan selama 1,5 jam. Berdasarkan hasil wawancara dapat

diketahui keluhan mengenai ketidak nyamanan dan kesulitan yang dialami pemijat pada aktivitas memijat menggunakan *bed* yang sudah ada saat ini.

Berikut merupakan pertanyaan yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan dan keinginan pada proses melakukan pemijataan menggunakan *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada saat ini.

- Ketidak nyamanan seperti apa yang anda rasakan ketika melakukan aktivitas pemijatan menggunakan *bed* yang sudah ada saat ini?
- Keluhan apa yang anda alami ketika melakukan aktivitas pemijatan menggunakan *bed* yang sudah ada saat ini?
- Menurut anda *bed* yang sudah ada saat ini sudah sesuai dengan tinggi tubuh anda?
- Menurut anda, tinggi *bed* yang dikehendaki seperti apa?

4.1.3 Identifikasi *bed* pijat *shiatsu*

Identifikasi *bed* pijat *shiatsu* dilakukan untuk mengetahui kondisi *bed* pijat *shiatsu* yang digunakan di panti Bhakti Candrasa saat ini sebagai informasi awal untuk mengetahui kelemahan-kelemahan yang ada dan proses perbaikan yang perlu dilakukan. Kondisi *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada saat ini terbuat dari kayu, memiliki ukuran tinggi yaitu 35 cm, *bed* tersebut hanya memiliki lebar 60 cm dan panjang *bed* 2m, Adapun ukuran *bed* pijat *shiatsu* saat ini dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 kondisi ukuran *bed* awal

Kondisi pemijatan *shiatsu* yang menggunakan *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada saat ini, dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut:

commit to user



Gambar 4.2 kondisi pemijat menggunakan *bed* pijat *shiatsu* saat ini

Berdasarkan kondisi tersebut, kelemahan *bed* pijat *shiatsu* yaitu terlalu rendah dan tidak sesuai dengan postur tubuh pemijat. Kelemahan tersebut jika tidak segera diatasi dapat menyebabkan kelelahan, untuk itu perlu adanya perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai dengan postur tubuh pemijat

4.2 Konsep Perancangan

Penyusunan konsep perancangan *bed* pijat *shiatsu* dilakukan dengan mengacu pada identifikasi masalah yang diperoleh. Data permasalahan tersebut perlu dilakukan konsep perancangan *bed* pijat *shiatsu* untuk tuna netra yang baru, dengan tujuan memperbaiki posisi tubuh dan menghasilkan perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang sesuai untuk tuna netra dengan pendekatan antropometri. Konsep perancangan ini di jelaskan dalam sub bab sebagai berikut.

4.2.1 Kebutuhan Berdasarkan Keluhan Dan Keinginan

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan ke empat pemijat, maka diperoleh informasi tentang keluhan dan keinginan tuna netra saat melakukan aktivitas pijatan dengan menggunakan *bed* yang sudah ada saat ini. Setelah diperoleh data keluhan dan keinginan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengelompokan data berdasarkan keluhan dan keinginan kedalam sebuah tabel. Pengelompokan data tersebut nantinya dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan dalam perancangan *bed* pijat *shiatsu*. Adapun keluhan dan keinginan pemijat dalam penggunaan *bed* pijat *shiatsu* dapat dilihat pada tabel berikut.

commit to user

Tabel 4.2 Rekapitulasi Keluhan Pemijat

No	Keluhan	Jumlah
1.	Pada saat melakukan gerakan jujishoatshu, pemijat mengeluh pada bagian leher, punggung merasakan nyeri dan kedua tangan bertumpu pada punggung.	2
2.	Pada saat melakukan gerakan shusoatsu, pemijat mengeluh pada bagian leher dan punggung membungkuk, nyeri pada leher, serta pegal di bagian punggung dan lengan bagian atas	3
3.	Pada saat melakukan rinjoatsu, pemijat mengeluh pada bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan lengan bagian atas, karena <i>bed</i> terlalu rendah	4

Tabel 4.2 menunjukkan hasil rekapitulasi data keluhan tuna netra ketika melakukan aktivitas memijat, dimana diperoleh hasil tingkat keluhan terbesar Pada saat melakukan rinjoatsu, pada bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan lengan bagian atas. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk mengetahui keinginan pemijat untuk perbaikan *bed* pijat *shiatsu* saat ini. Hasil wawancara mengenai keinginan untuk perbaikan *bed* pijat *shiatsu* saat ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Keinginan pemijat

No	Keluhan Pemijat	Keinginan Pemijat	Jumlah (orang)
1.	Pada saat melakukan gerakan jujishoatshu, pemijat mengeluh pada bagian leher, punggung merasakan nyeri dan kedua tangan bertumpu pada punggung.	Perlu adanya <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> yang nyaman waktu di gunakan.	2
2.	Pada saat melakukan gerakan shusoatsu, pemijat mengeluh pada bagian leher, punggung membungkuk, nyeri pada leher,	Pemijat menginginkan <i>bed</i> yang sesuai dengan	3

	serta pegal di bagian punggung dan lengan bagian atas.	postur tubuh pemijat.	
3.	Pada saat melakukan rinjoatsu, pada bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan lengan bagian atas, karena <i>bed</i> terlalu rendah.	Perlu adanya <i>bed</i> pijat shiatsu yang dapat diatur ketinggiannya sesuai dengan postur tubuh tuna netra.	4

Tabel 4.3 menunjukkan hasil rekapitulasi data keinginan pemijat untuk perbaikan *bed* pijat *shiatsu*, dimana pemijat menginginkan *bed* dapat diatur ketinggiannya. Sesuai dengan postur tubuh tuna netra.

4.2.2 Penentuan idea Perancangan

Berdasarkan kebutuhan perancangan yang telah dinyatakan dengan jelas, maka dapat dikembangkan suatu idea pemecahan masalah. Penentuan idea perancangan haruslah berorientasi pada pemenuhan kebutuhan perancangan yang berasal dari *engineer* atau pengamat. Pada penjabaran kebutuhan, peneliti melihat adanya peluang untuk mengantisipasi timbulnya keluhan pada bagian tubuh yaitu dengan merancang ulang *bed* pijat *shiatsu*. Perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* tersebut bertujuan untuk memperbaiki posisi tubuh. Untuk merancang *bed* pijat *shiatsu* tersebut maka mengadopsi sistem motor *actuator* elektrik Prinsip kerjanya dapat naik dan turun. Prinsip kerja dari beberapa peralatan tersebut nantinya akan didapatkan masukan tentang hal – hal yang ingin diganti ataupun dilakukan penambahan baik pada komponen atau kelengkapan *bed shiatsu* sebagai pertimbangan dalam perancangan.

Tabel 4.4 Penentuan idea Perancangan

No	Keluhan	%	Keinginan	Jumlah (orang)	idea Perancangan
1.	Pada saat melakukangerakan jujishoatshu, pemijat mengeluh pada bagian leher, punggung merasakan nyeri dan	50	Perlu adanya <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> yang nyaman waktu di gunakan <i>commit to user</i>	2	Merancang <i>bed</i> yang bisa mengakomodasi tuna netra, dengan melihat keterbatasan tuna netra.

	kedua tangan bertumpu pada punggung.				
2.	Pada saat melakukan gerakan shusoatsu, pemijat mengeluh pada bagian leher, punggung membungkuk, nyeri pada leher, serta pegal di bagian punggung dan lengan bagian atas. serta keluhan nyeri pada leher, pegal di punggung dan lengan bagian atas.	75	Pemijat menginginkan <i>bed</i> yang sesuai dengan postur tubuh pemijat	3	Merancang <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> disesuaikan dengan anthropometri pemijat
3.	Pada saat melakukan rinjoatsu, pada bagian punggung, kedua tangan melakukan tekanan dengan posisi tangan berlainan arah serta keluhan nyeri pada bagian pinggang,	100	Tuna netra menginginkan <i>bed</i> yang ketinggiannya sesuai dengan postur tubuh pemijat yang memberi kenyamanan dan kemudahan dalam proses	4	Merancang <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> dengan menambahkan <i>motor actuator</i> sehingga dapat diatur ketinggiannya secara fleksibel dan ringan dalam pengoperasiannya.

Dari tabel 4.4 diperoleh solusi perancangan, namun berdasarkan prioritas yang terbesar maka solusi perancangan difokuskan pada solusi ketiga, dimana solusi tersebut adalah Merancang *bed* pijat *shiatsu* yang dapat diatur ketinggiannya secara fleksibel dan mudah dalam pengoperasiannya serta sesuai dengan postur tubuh tuna netra.

4.2.3 Gagasan (idea)

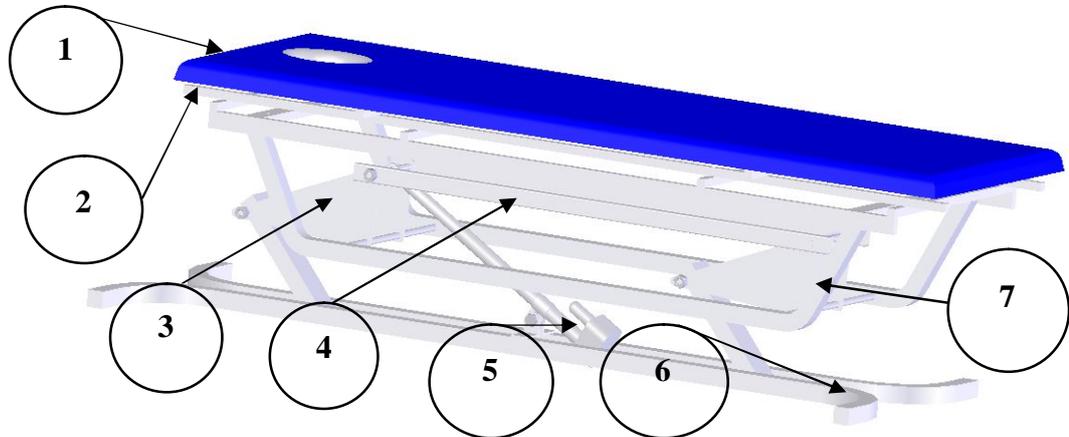
Berdasarkan penentuan ide perancangan berdasarkan kebutuhan yang telah dinyatakan diatas, sejumlah ide maupun alternatif pemecahan masalah. Ide maupun alternatif yang dikembangkan diharapkan memenuhi kebutuhan dan mewakili konsep mekanisme perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*. Berikut ide-ide

dalam perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*, yaitu:

1. Spesifikasi yang akan digunakan dalam perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* dibagi menjadi beberapa part, yaitu:
 - a. Pada bagian kasurnya menggunakan bahan papan kayu yang di lapisi busa dengan ketebalan 5cm dan di beri *cover* kain oscar bertujuan agar pasien merasakan nyaman diatas kasur, karena *bed* yang ada saat ini kurang empuk sehingga pasien merasakan keras saat terlentang di atas kasur.
 - b. pada rangka *bed* pijat *shiatsu* yang mau di rancang menggunakan besi kotak agar kuat dalam menerima beban dalam proses pemijatan, karena rangka *bed* pijat *shiatsu* saat ini berbahan kayu yang memungkinkan patah dalam proses pemijatan.
2. Penambahan komponen pendukung rancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* pada *bed* pijat *shiatsu* saat ini dimaksudkan mempermudah pada proses pemijatan *rinjoatsu* dimana proses pemijatan ini dilakukan dengan memanfaatkan sebuah relay dan motor actuator yang menjadi satu dalam *bed* pijat *shiatsu* sehingga dalam proses pemijatan *shiatsu*, ketinggian *bed* pijat *shiatsu* bisa disesuaikan dengan pemijat nya dengan dengan menekan tombol relay yang ada di bagian samping rangka *bed*. Hal ini mempermudah proses pemijatan terhadap pasiennya tanpa harus membungkuk dalam proses pemijatan *rinjoatsu*.
3. Kontruksi pada rancangan *bed* pijat *shiatsu* ini dibuat secara flexibel, dalam artian setiap komponen dibuat tidak mati serta penghubung komponen satu dengan yang lainnya bisa di gerakan naik dan turun sesuai dengan geraknya motor actuator.
4. Posisi postur tubuh pekerja saat proses pemijatan awalnya dilakukan dengan posisi postur tubuh merunduk karena *bed* pijat *shiatsu* yang ada saat ini terlalu rendah. Keadaan ini menyebabkan pemijat mengeluh bagian punggung, kedua tangan melakukan tekanan dengan posisi tangan berlainan arah serta keluhan nyeri pada bagian pinggang. Usulan untuk perbaikan *bed* pijat *shiatsu* saat ini yaitu merancang ulang *bed* pijat *shiatsu* dengan memasang komponen tambahan yang berupa relay dan motor actuator. Hal ini diharapkan mampu memperbaiki posisi postur tubuh pekerja menjadi lebih nyaman.

Proses penentuan sikap kerja sangat ditentukan oleh jenis dan sifat

pekerjaan, baik sikap duduk maupun berdiri. Oleh karena itu pemilihan posisi kerja harus disesuaikan menurut jenis pekerjaan yang dilakukan. Berikut ini hasil desain dari ide perancangan bed pijat shiatsu:



Gambar 4.3 Desain ide perancangan ulang bed pijat shiatsu

Tabel 4.5 Komponen *bed pijat shiatsu*

NO	Part name
1	Kasur
2	Landasan kasur
3	Segitiga
4	Lengan bawah
5	Actuator
6	Rangka bawah
7	Lengan atas

4.2.4 Pengembangan Idea Perancangan

Pengembangan idea perancangan *bed pijat shiatsu* di tentukan berdasarkan perhitungan data anthropometri juga harus disesuaikan dengan data anthropometri pengguna. Data *anthropometri* yang digunakan dalam perancangan alat bantu las listrik ditampilkan dalam tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data anthropometri yang dibutuhkan

No	Data yang dibutuhkan	Tujuan
1	Tinggi tubuh tegak berdiri (tttb)	Untuk menentukan panjang <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>
2	Jangkauan tangan kedepan (jtk)	Untuk menentukan lebar <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>
3	Tinggi lutut berdiri(Tlb)	Untuk menentukan tinggi <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>

Dari data yang sudah terkumpul, kemudian dilakukan perhitungan persentil, untuk menentukan batasan ukuran atau dimensi yang diperlukan untuk merancang *bed* pijat *shiatsu*. Untuk merancang *bed* *shiatsu* Persentil yang digunakan yaitu persentil 5, persentil 50 dan persentil 95. Penggunaan persentil ini berdasarkan dengan pertimbangan bahwa dapat mengakomodasi data persentil ke 5, 50 atau 95, sehingga populasi yang ada dapat terlayani (Zelnik dan Panero, 2003).

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri

NO	data yang di ukur	Simbol	Pemijat 1	Pemijat 2	Pemijat 3	Pemijat 4	P5	P50	p95
1	Tinggi tubuh tegak berdiri	tttb	175	155	166	169	155.165	167.5	174.1
2	Jangkauan tangan kedepan	jtk	72	70	70	76	70	71	75.4
3	Tinggi lutut berdiri	tlb	50	41	42	53	41.015	46	52.55

4.2.5 Rancangan Bed Pijat *shiatsu*

Rancangan *bed* pijat *shiatsu* ditentukan berdasarkan data anthropometri pekerja/pemijat dan perhitungan persentil yang telah dilakukan. Pada tahap ini dilakukan penentuan ukuran *bed* pijat *shiatsu*. Untuk mengetahui dimensi *bed* pijat *shiatsu* maka penentuan dimensi ukuran dilakukan sebagai berikut:

1. Panjang *bed shiatsu*

Data anthropometri yang dibutuhkan untuk menentukan panjang *bed* pijat *shiatsu* adalah tinggi tubuh tegak berdiri (Tttb) dari pasien yang dipijat dengan persentil ke-95. Penggunaan persentil dimaksudkan agar pasien dapat merasa nyaman. Perhitungan panjang *bed* pijat *shiatsu* sebagai berikut:

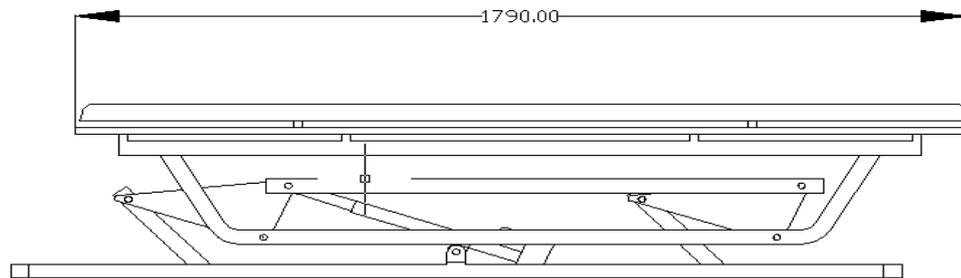
commit to user

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang bed shiatsu} &= (\text{Tttb}) (\text{P95}) \pm \text{allowance} \\
 &= 174.1 + 5 \\
 &= 179.1
 \end{aligned}$$

dengan;

(Tttb) = tinggi tubuh tegak berdiri

(P95) = Persentil 95



Gambar 4.4 Panjang *bed pijat shiatsu*

2. Lebar bed shiatsu

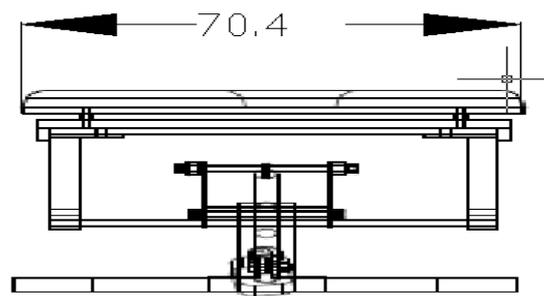
Data anthropometri yang dibutuhkan untuk menentukan lebar *bed pijat shiatsu* adalah jangkauan tangan kedepan (Jtk) dengan persentil ke-95. Penggunaan persentil dimaksudkan agar pemijat dapat merasa nyaman. Perhitungan lebar *bed pijat shiatsu* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{lebar bed pijat shiatsu} &= \text{lb} (\text{P95}) \pm \text{allowance} \\
 &= 75.4 - 5 \\
 &= 70.4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

dengan;

(Jtk) = jangkauan tangan kedepan

(P95) = Persentil 95



Gambar 4.5 Lebar *bed* pijat *shiatsu*

3. Tinggi *bed* pijat *shiatsu*

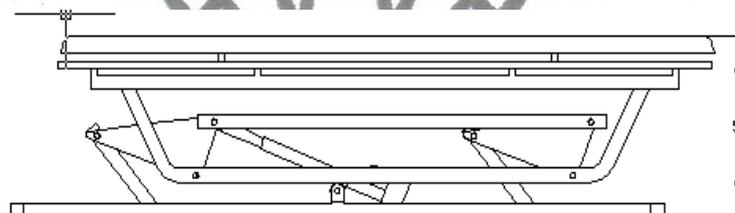
Data anthropometri yang dibutuhkan untuk menentukan ketinggian *bed* pijat *shiatsu* adalah Tinggi lutut berdiri (Tlb) dengan persentil ke-50. Penggunaan persentil dimaksudkan pekerja dapat mengakomodasikan tinggi yang sesuai. Perhitungan ketinggian *bed* pijat *shiatsu*, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Ketinggian } \textit{bed} \text{ pijat } \textit{shiatsu} &= \text{tbb (P50)} \pm \text{allowance} \\ &= 46 + 5 \\ &= 51 \text{ cm} \end{aligned}$$

dengan;

(Tlb) = Tinggi lutut berdiri

(P50) = Persentil 50



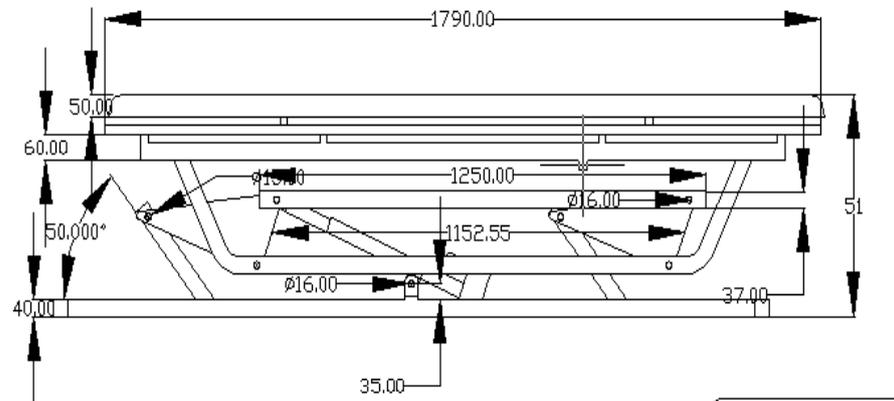
Gambar 4.6 Tinggi *bed* pijat *shiatsu*

Tabel 4.8 Rekapitulasi hasil perhitungan dimensi *bed* pijat *shiatsu*

No	Dimensi <i>Bed</i> Pijat <i>Shiatsu</i>	Ukuran
1.	Panjang <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>	179 cm
2.	Lebar <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>	70.4cm
3.	Tinggi <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>	51 cm

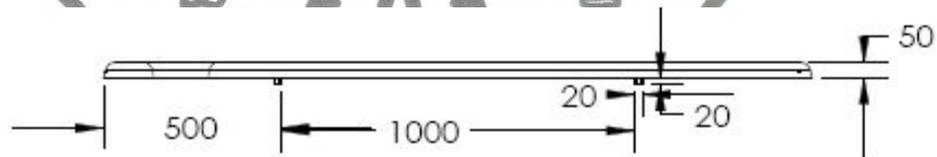
Ukuran rancangan *bed* pijat *shiatsu* ditentukan dengan pertimbangan beberapa faktor, seperti data anthropometri pemijat dan untuk panjang data

anthropometri dari pasien yang dipijat serta persentil yang digunakan dalam perhitungan. Hasil rancangan disajikan dalam gambar 4.5



Gambar 4.7 Hasil rancangan *bed* pijat *shiatsu* (2d)

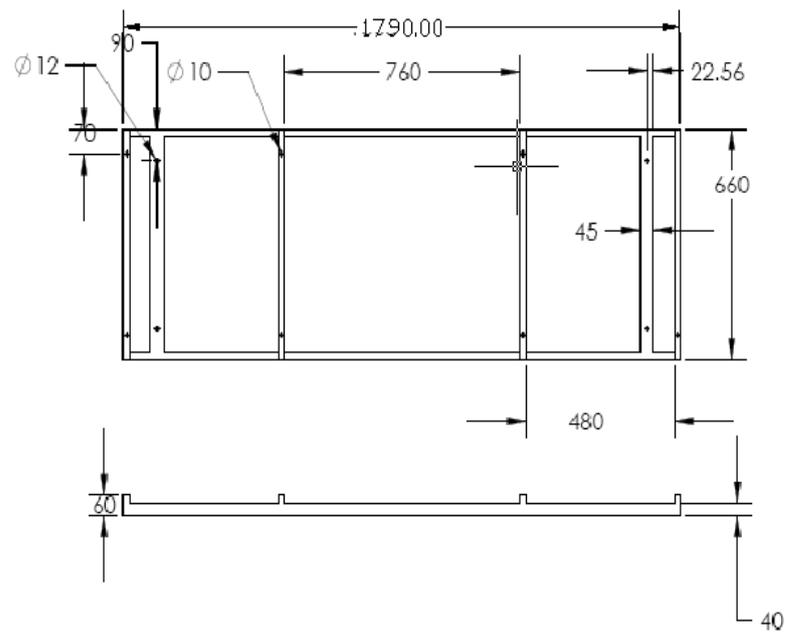
Hasil rancangan *bed* pijat *shiatsu* kemudian di bagi menjadi beberapa komponen yang di sajikan dalam gambar 4.6



Gambar 4.8 Kasur

Kasur dalam *bed* pijat *shiatsu* dibuat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut :

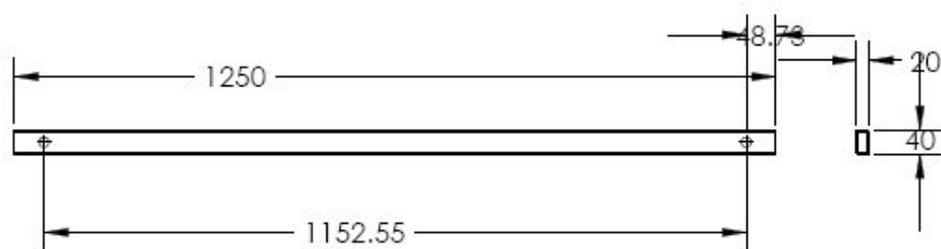
- Panjang 179cm.
- Tebal 5 cm
- Diameter lubang 20 ml



Gambar 4.9 Landasan Kasur

Landasan kasur dalam *bed* pijat *shiatsu* di buat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut:

- Panjang 179cm.
- Lebar 66 cm
- Tinggi 6cm
- Diameter lubang 10 ml dan 12 ml

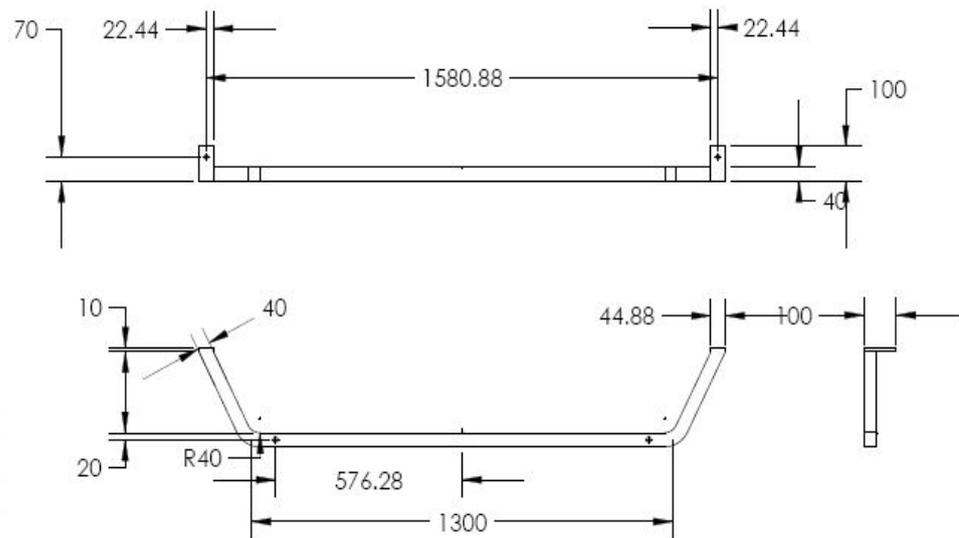


Gambar 4.10 Lengan bawah *bed* pijat *shiatsu*

Lengan bawah *bed* pijat *shiatsu* dibuat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut:

- Panjang 125m.
- Lebar 4 cm

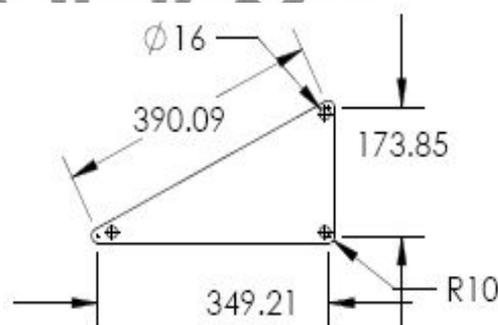
commit to user



Gambar 4.11 Lengan atas *bed pijat shiatsu*

Lengan atas *bed pijat shiatsu* dibuat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut:

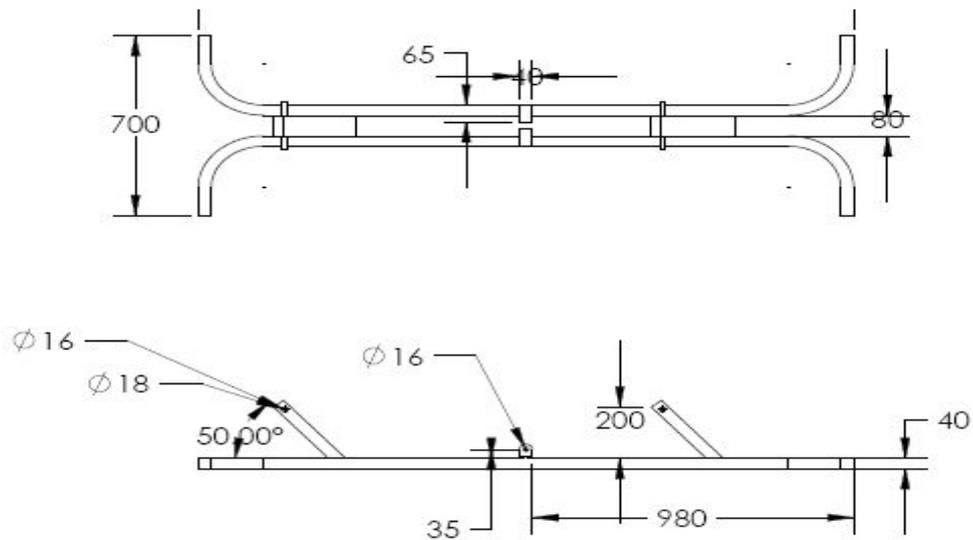
- Panjang 130cm.
- Lebar 66 cm
- Tinggi 10cm
- Diameter lubang 40ml



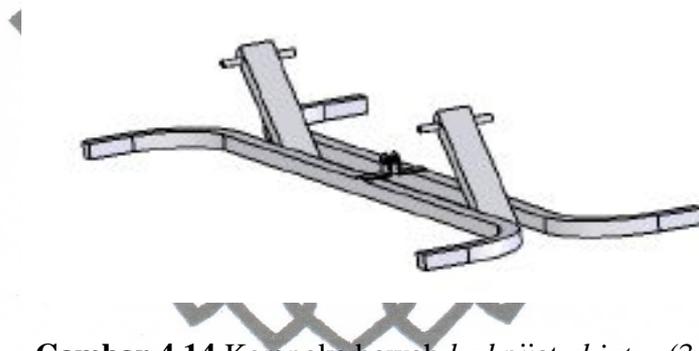
Gambar 4.12 segitiga penyangga *bed pijat shiatsu*

Segitiga penyangga *bed pijat shiatsu* dibuat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut:

- Panjang 39cm.
- Alas segitiga 34 cm
- Tinggi 17cm
- Diameter lubang 10 ml dan 16 ml



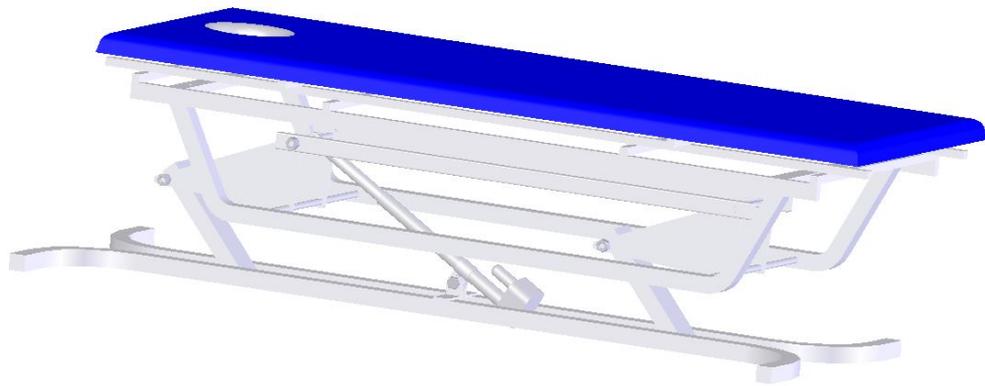
Gambar 4.13 Kerangka bawah *bed* pijat *shiatsu* (2d)



Gambar 4.14 Kerangka bawah *bed* pijat *shiatsu* (3d)

Kerangka bawah *bed* pijat *shiatsu* dibuat dengan spesifikasi ukuran sebagai berikut:

- Panjang 179cm.
- lebar 700 ml
- Diameter lubang 16 ml dan 18 ml



Gambar 4.15 *Bed* pijat *shiatsu* (3d)

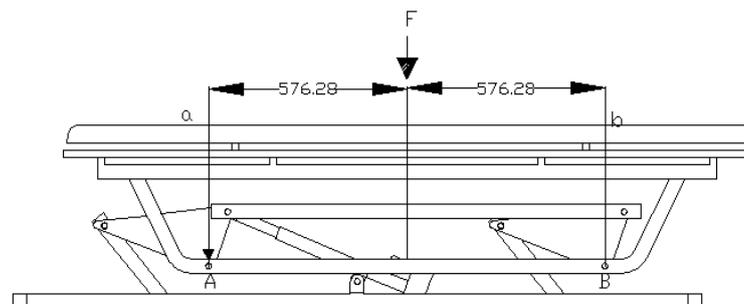
Berdasar gambar gambar 4.15 penentuan ukuran ditentukan dengan pertimbangan dari beberapa data anthropometri pemijat dan persentil yang digunakan, sehingga *bed* pijat *shiatsu* yang dirancang dapat mengakomodasi penggunaanya.

4.3 Perhitungan Teknik

Perhitungan teknik diperlukan untuk mengetahui kelayakan rancangan *bed* pijat *shiatsu* tersebut di buat. Perhitungan teknik meliputi gaya yang bekerja pada lengan atas, gaya yang bekerja pada kerangka lengan bawah, gaya yang bekerja pada rangka segitiga, gaya yang bekerja pada kerangka bawah.

1. Gaya yang bekerja pada lengan atas.

Bed pada *bed* pijat *shiatsu* ini di sangga oleh poros segitiga, yang terletak diantara kedua sisi lengan atas di bagian bawahnya, yang berfungsi untuk menahan tekanan berat dari atas. Berikut perhitungan teknik kekuatan lengan atas.



commit to user
Gambar 4.16 Gaya yang bekerja pada lengan atas

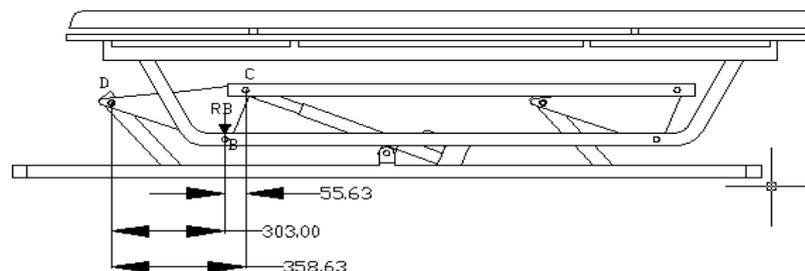
$$\begin{aligned}\Sigma M_A &= 0 \\ \Sigma M_A &= 150 \times 576,28 + R_B (576,28 + 576,28) \\ 150 \times 576,28 &= R_B (576,28 + 576,28) \\ R_B &= \frac{-150 \times 576,28}{576,28 + 576,28} \\ R_B &= -750 \text{ N (Berlawanan arah jarum jam)}\end{aligned}$$

dengan;

ΣM_A = Momen di A

R_B = Gaya dalam momen di B

2. Gaya yang bekerja pada rangka segitiga *Bed* pada *bed* pijat *shiatsu* ini di sangga kerangka bawah, yang terletak dibagian bawah, yang mengapit kedua pengangga segitiga yang terhubung secara langsung dengan lengan atas, yang berfungsi untuk menahan tekanan berat dari atas. Berikut perhitungan teknik yang bekerja pada rangka segitiga.



Gambar 4.17 Gaya yang bekerja pada rangka segitiga

$$\begin{aligned}\Sigma M_D &= 0 \\ 0 &= R_B \times D_B + R_C \times D_C \\ &= 750 \times 303,00 + R_C \times 358,63 \\ -R_C \times 358,63 &= 750 \times 303,00\end{aligned}$$

$$R_C = \frac{-750 \times 303,00}{358,63}$$

$$R_C = -633,661 \text{ N (Berlawanan arah jarum jam)}$$

dengan;

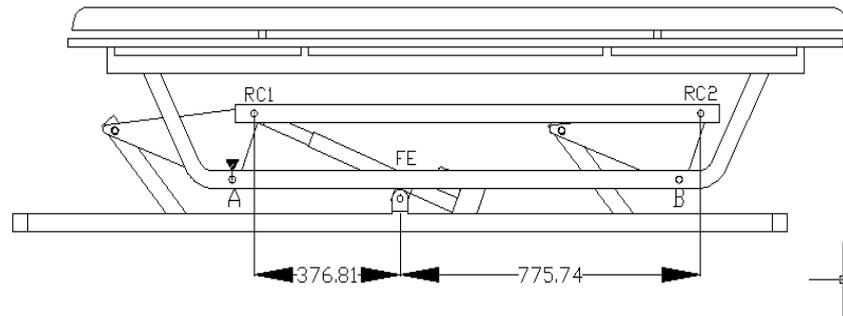
ΣM_C = Momen di C

R_B = Gaya dalam momen di D

commit to user

3. Gaya yang bekerja pada rangka lengan bawah

Bed pada *bed pijat shiatsu* ini di sangga lengan bawah, yang terletak dibagian bawah diatas krangka bawah, yang ter hubung langsung oleh bagian penyangga *actuator* elektri. Berikut perhitungan teknik yang bekerja pada rangka segitiga.



Gambar 4.18 Gaya yang bekerja pada rangka lengan bawah

$$\Sigma M_F = 0$$

$$-(R_{C1} + R_{C2}) + F_E = 0$$

$$-(633,661 + 633,661) + F_E = 0$$

$$-1267,322 + F_E = 0$$

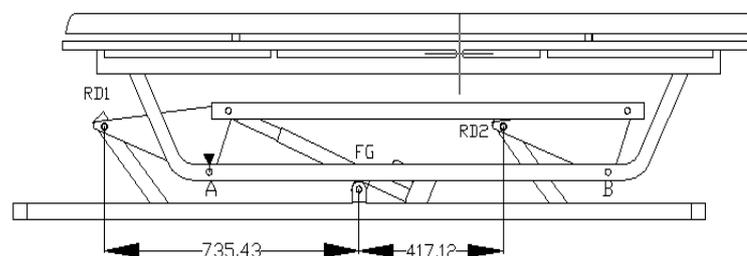
$$F_E = 1267,322 \text{ N}$$

dengan;

$\Sigma M_F =$ Momen di F

$F_E =$ Gaya tumpu di E

4. Gaya yang bekerja pada rangka bawah



Gambar 4.19 Gaya yang bekerja pada rangka bawah

commit to user

$$\Sigma F = 0$$

$$-(R_{D1} + F_E + R_{D2}) + F_G = 0$$

$$-((-116,339) + (-1267,322) + (-116,339)) + F_G = 0$$

$$-1500 + F_G = 0$$

$$F_G = 1500 \text{ N}$$

dengan;

$\Sigma F =$ Momen gaya

F_G = Gaya grafitasi bumi atau total tumpu yang di terima *bed shiatsu*

4.4 Penentuan Spesifikasi

Spesifikasi produk ditentukan berdasarkan komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan *bed* pijat *shiatsu*. Komponen ditentukan berdasarkan pengetahuan peneliti tentang material ataupun peralatan, komponen, selain itu juga melakukan konsultasi dengan pakar dalam penentuan komponen tersebut. Komponen yang digunakan dalam penentuan perancangan *bed* pijat *shiatsu* meliputi:

1. Pipa besi kotak berukuran 5mm x 5mm

Pipa besi kotak digunakan sebagai kerangka lengan atas dan kerangka bawah yang mempunyai ukuran 5mm x 5mm yang mampu menahan beban dalam penggunaannya. Untuk itulah pipa besi kotak dijadikan sebagai kerangka lengan atas dalam pembuatan *bed* pijat *shiatsu*. pipa besi kotak tersebut pada mula nya berbentuk lonjoran untuk mempermudah pembentukan kerangka lengan atas dan kerangka bawah *bed* pijat *shiatsu*



Gambar 4. 20 Pipa besi kotak berukuran 5mm x 5mm

2. Pipa besi kotak yang berukuran 8mm x 4mm

Pipa besi kotak digunakan sebagai rangka bawah penyangga segitiga yang mempunyai ukuran 8mm x 4mm yang mampu menahan beban dalam penggunaannya. Untuk itulah pipa besi kotak di jadikan sebagai rangkapanyangga segitiga pada *bed pijat shiatsu*



Gambar 4.21 Pipa besi kotak berukuran 8mm x 4mm

3. Pipa besi kotak berukuran 4mm x 2mm

Pipa besi kotak digunakan sebagai rangka atas, sebagai landasan atas dan sebagai lengan bawah yang mempunyai ukuran 4mm x 2mm yang mampu menahan beban dalam penggunaannya. Untuk itulah pipa besi kotak di jadikan sebagai landasan atas pada *bed pijat shiatsu*.



Gambar 4.22 Pipa kotak ukuran 4mm x 2mm

4. Plat besi segitiga

Plat besi segitiga digunakan sebagai segitiga penyangga dalam *bed pijat shiatsu*, yang mempunyai ketebalan 5mm yang mampu menahan beban dalam penggunaannya. Untuk itulah besi plat di gunakan sebagai segitiga penyangga pada *bed pijat shiatsu*.

commit to user



Gambar 4.23 Lempengan besi

5. Pipa besi ass

Pipa besi ass digunakan sebagai ass dalam dalam segitiga penyangga bed pijat shiatsu. Yang mempunyai ketebalan 19mm yang mampu menahan beban dalam penggunaannya. Untuk itulah pipa besi dijadikan sebagai ass dalam pada segitiga penyangga *bed* pijat *shiatsu*.



Gambar 4.24 Pipa besi ass

6. Motor *actuator*

Motor *actuator* digunakan sebagai penggerak lengan atas dan lengan bawah *bed* pijat *shiatsu* yang bekerjanya menaik turunkan *bed* pijat *shiatsu*



Gambar 4.25 Motor *actuator*

commit to user

7. Relay

Relay di gunakan elektrik penggerak motor *actuator* yang kerjanya dengan actuator menaik turun kan *bed* pijat *shiatsu*.



Gambar 4.26 relay

8. Papan kayu

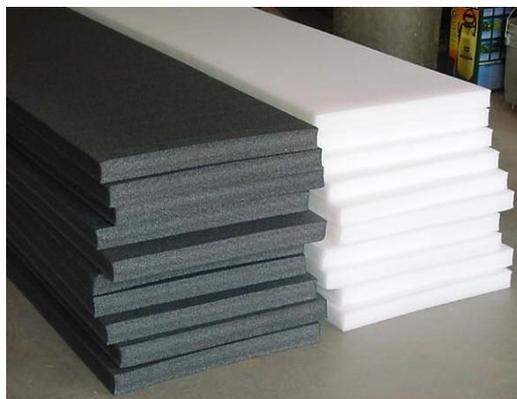
Papan kayu sebagai dudukan pada bed pijat shiatsu, untuk merekat kan kayu dan busa, yang memiliki ukuran panjang 179 cm dan lebar 70,4 cm



Gambar 4.27 Papan kayu

9. Busa

Busa sebagai dudukan pada bed pijat shiatsu yang melapisi papan kayu, yang ber ukuranpanjang 179cm dan lebar 70,4 cm.



Gambar 4.28 Busa

10. Kain oscar

Kain oscra sebagai cover dudukan bed pijad shiatsu.



Gambar 4.29 kain oscar

4.5 Penentuan Estimasi Biaya *Bed pijat shiatsu*

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk perancangan ulang *bed pijat shiatsu*.

Tabel 4.9 Estimasi Biaya Material

No	Bahan	Ukuran	Kebutuhan	Satuan	Biaya (Rp)
1	Pipa Besi kotak	5mm x 5mm, tebal 2mm	1,5m	meter	260000
2	Pipa besi kotak	8mm x 4mm, tebal 1,2 mm	1	buah	160000
3	Pipa besi kotak	4mm x 2mm, tebal 1,2 mm	1	buah	120000
4	Plat besi segitiga	Tebal 5mm	1	buah	130000
5	Pipa besi ass	Ø 19mm	1	buah	60000
6	Motor actuator	Telah tersedia dipasaran	1	buah	1000000
7	Relay	Telah tersedia dipasaran	2	buah	100000
8	Papan	179cm x 70,4	4	buah	50000
9	busa	179cm x 70,4 cm	1	lembar	75000
10	Kain oscar	190cm x 80 cm	1	lembar	65000
11	Baut	Ø 8mm, Ø 6mm	6 dan 4	buah	5000
Total					2025000

Dari Tabel 4.7 diketahui bahwa besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material adalah sebesar Rp 2.025.000,00.

commit to user

Biaya non material terdiri dari biaya tenaga kerja (termasuk biaya proses permesinan) dan biaya ide. Besarnya biaya non material yang dikeluarkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.10 Estimasi Biaya Non Material

NO.	Biaya non material	Pengeluaran biaya (Rp)
1	Biaya tenaga kerja	250000
2	Biaya ide & design	100000
TOTAL BIAYA		350000

Besarnya biaya non material yang diperlukan dalam pembuatan alat bantu tongkat hasil rancangan adalah sebesar Rp 350.000,00. Jadi total biaya keseluruhan yang dikeluarkan untuk membuat *bed* pijat *shiatsu* adalah sebesar Rp 2.375.000,00.

4.6 Biaya Break Even Point (BEP) Investasi Perancangan Ulang *Bed* Pijat *Shiatsu*

Berdasarkan estimasi biaya yang dilakukan terhadap pembuatan *bed* pijat *shiatsu*, dilakukan perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal (*Break Even Point*) perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* alat. Perhitungan BEP pembuatan *bed* pijat *shiatsu*, sebagai berikut.

1. Seperti halnya:
 - a. Aktivitas yang di lakukan adalah pemijatan
 - b. Periode investasi alat (N) = 1 tahun
2. Konstrain:
 - a. Suku bunga = 12% per tahun
 - b. Jam kerja efektif = 6 jam = 360 menit
 - c. Satu kali pemijatan = 90 menit
 - d. Tarif pemijata per @ = Rp 75.000,-/

Biaya pembuatan alat bantu las listrik = Rp 2.375.000,00.

3. Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Banyaknya pemijatan selama jam kerja efektif} &= \frac{\text{jam kerja efektif}}{\text{jam produksi kursi}} \\ &= \frac{360 \text{ menit}}{90 \text{ menit}} \\ &= 4 \text{ pemijatan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Pemijatan yang dilakukan selama jam kerja efektif} &= 4 \times 1 \text{ aktivitas pijatan} \\ &= 4 \text{ pemijatan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Biaya per tahun (F)} &= P (F/P, 12\%, 1) \\ &= \text{Rp } 2.375.000,00 (1,1200) \\ &= \text{Rp } 2.660.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Lamanya waktu pengembalian modal} &= \frac{\text{biaya pembuatan bed pijat shiatsu}}{\text{aktivitas pemijatan selama jam kerja}} \\ &= \frac{\text{Rp } 2.368.000,00}{4 \times \text{Rp } 75.000,00} \\ &= \frac{\text{Rp } 2.368.000,00}{\text{Rp } 300.000,00} \\ &= 7,8 \approx 8 \text{ hari produksi} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan BEP, diketahui pengembalian modal pembuatan *bed pijat shiatsu* dalam 8 hari kerja.

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Pada bab ini akan dilakukan analisis terhadap hasil penelitian yang telah dikumpulkan dan diolah pada bab sebelumnya. Analisis tersebut akan diuraikan dalam sub bab di bawah ini.

5.1 ANALISIS HASIL PENELITIAN

Analisis hasil penelitian yang dilakukan adalah analisis terhadap rancangan alat, analisis kekuatan rangka dan biaya, analisis kondisi bed pijat shiatsu hasil rancangan, serta analisis aktivitas penggunaan *bed* pijat *shiatsu* hasil rancangan. Analisis secara lebih jelas dijelaskan, sebagai berikut:

5.1.1 Analisis Perancangan Ulang *Bed* Pijat *shiatsu*

Dalam proses pembuatan produk *bed* pijat *shiatsu*, terjadi beberapa perubahan spesifikasi bahan dan ukuran dari produk sebelumnya. Spesifikasi Produk *bed* pijat *shiatsu* yang sudah ada sebelumnya terbuat dari bahan kayu dengan ukuran 2 m, memiliki lebar 70 cm serta memiliki tinggi 35 cm.

Pada hasil perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* yang baru, terbuat dari bahan pipa besi kotak. Besi kotak yang dipakai dalam perancangan ulang tersebut menggunakan tiga ukuran besi kotak, antara lain: 5mm x 5mm dengan ketebalan 2mm, 8mm x 4mm dengan ketebalan 1,2 mm dan 4mm x 2mm dengan ketebalan 1,2 mm.

Spesifikasi ukuran bed pijat shiatsu dengan panjang 179cm, lebar 70cm dengan ketinggian 51 cm sehingga dapat diatur tingginya sampai 70 cm yg sesuai dengan postur tubuh pemijat. Sistem yang digunakan untuk menaik turun kan *bed* pijat *shiatsu* yang di rancang menggunakan motor *actuator* dan relay, sehingga relay bisa mengontrol tinggi rendah nya *bed*. Hasil perancangan ulang tersebut memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

1. Pengguna nyaman,

Desain yang ada disesuaikan dengan ukuran anthropometri pemijat atau tuna nentra di panti Bhakti Chandrasa Surakarta, sehingga memberi rasa nyaman pada saat pengoprasian nya.

commit to user

2. Mengurangi keluhan dan resiko pada pemakai,

Desain yang ada dibuat untuk mengurangi keluhan dan resiko yang ada sebelumnya. Keluhan tersebut diantaranya: rasa kurang nyaman terhadap *bed pijat shiatsu* karena terlalu rendah beresiko pada saat melakukan *rinjoatsu* pada bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan lengan bagian atas.

3. Mudah untuk diatur ketinggiannya sesuai kebutuhan tuna netra.

Perancangan *bed pijat shiatsu* tersebut dilengkapi dengan *relay* dan motor *actuator*. Dalam hal ini *relay* berfungsi untuk elektrik untuk mengatur sistem kerja pada motor *actuator*, fungsinya untuk mengatur ketinggian *bed pijat shiatsu*. Sehingga memungkinkan untuk diatur ketinggiannya sesuai kebutuhan pengguna tuna netra dipanti Bhakti Candrasa surakarta.

5.1.2 Analisis Perhitungan Kekuatan Rangka Dan Penentuan Biaya

Rangka utama rancangan tersebut menggunakan tiga ukuran besi kotak, antara lain: 5mm x 5mm dengan ketebalan 2mm, 8mm x 4mm dengan ketebalan 1,2 mm dan 4mm x 2mm dengan ketebalan 1,2 mm serta komponen motor *actuator*. Untuk mengetahui apakah rangka besi kotak yang di pakai dalam rancangan tersebut aman untuk menahan beban yang di terima, dilakukan perhitungan terhadap beban yang bertumpu pada *bed pijat shiatsu*.

Berdasarkan perhitungan beban tumpuan yang ditopang oleh *bed pijat shiatsu* tersebut untuk keseluruhan sebesar 150 N, gaya yang bekerja pada lengan atas mempunyai nilai sebesar -750 N. Beban yang menopang merata di atas *bed shiatsu*, gaya pada kerangka segitiga mempunyai nilai sebesar -633,661 N, gaya pada rangka lengan bawah untuk menopang merata di tengah tengah lengan atas sebesar 1267,322 N, gaya rangaka atas dan bawah sama dengan gaya grafitasi bumi sebesar 1500 N, maka kerangka produk dianggap aman.

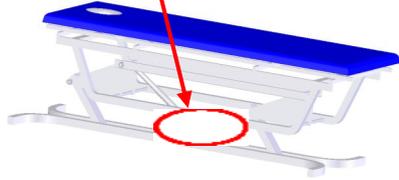
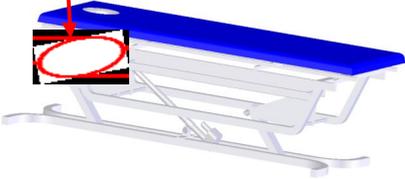
Biaya pembuatan rancangan *bed pijat shiatsu* tersebut terdiri dari biaya material dan biaya non material. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material sebesar Rp 2.025.000,00 dengan rincian pada tabel 4.7. Biaya tersebut belum termasuk biaya non material, terdiri dari biaya tenaga kerja (termasuk biaya proses permesinan) dan biaya ide,.

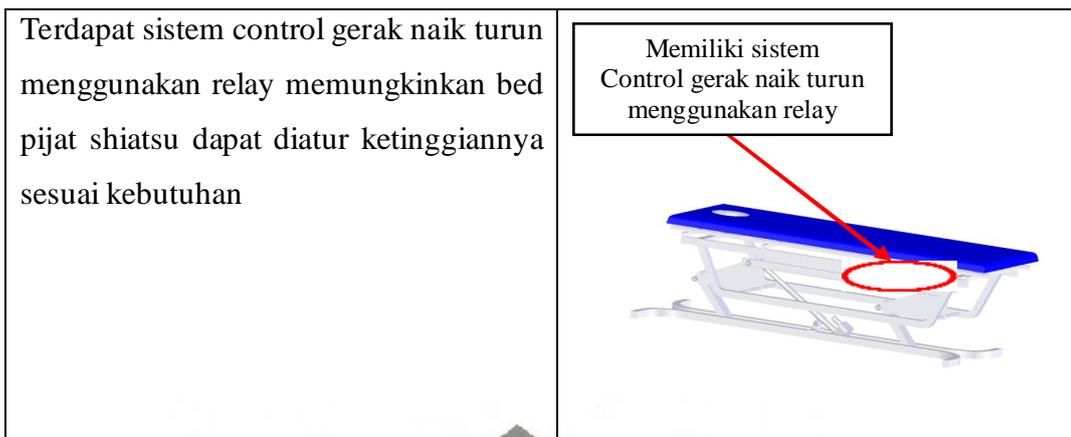
Besarnya biaya non material sebesar Rp 350.000,00. Jadi total biaya keseluruhan dalam perancangan *bed pijat shiatsu* sebesar Rp 2.375.000,00.

5.1.3 Analisis Kondisi Dan Hasil Perancangan Ulang Bed Pijat *Shiatsu*

Dari hasil perancangan ulang diwujudkan dalam bentuk gambar, desain rancangan tersebut akan didapatkan kondisi *bed pijat shiatsu* hasil rancangan. Tabel 5.1 menggambarkan analisis kondisi *bed pijat shiatsu* setelah dilakukan perancangan.

Tabel 5.1 Analisis Kondisi *Bed Pijat shiatsu* Hasil Perancangan ulang

Keterangan	Gambar bed hasil Perancangan
<p>Terdapat motor actuator pada bagian ass tengah <i>bed pijat shiatsu</i>, berfungsi untuk menaik turunkan bed saat di gunakan beraktifitas, sesuai dengan postur tubuh tuna netra si pemijat, sehingga memberi kenyamanan saat memijat.</p>	<p>Memiliki sistem pengatur ketinggian/ <i>height adjuster</i> menggunakan motor actuator pada ass tengah</p> 
<p>Bahan <i>bed pijat shiatsu</i> hasil rancangan terbuat dari pipa besi kotak mempunyai ukuran meliputi 5mm x 5mm dengan ketebalan 2mm, 8mm x 4mm, dengan ketebalan 1,2 mm dan 4mm x 2mm dengan ketebalan 1,2 mm dan lebih kuat</p>	<p>Bahan terbuat dari pipa besi kotak</p> 



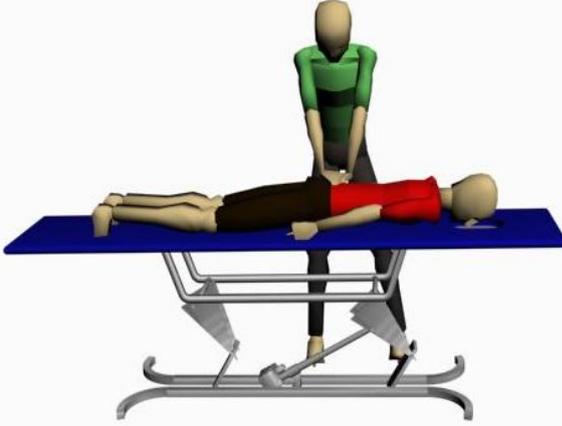
5.1.4 Analisis Proses Penggunaan Bed Pijat Shiatsu Hasil Perancangan Ulang

Proses penggunaan *bed* pijat *shiatsu* hasil perancangan ulang dapat memberikan kenyamanannya dalam aktifitas pemijatan dibandingkan dengan *bed* pijat *shiatsu* awal. Pada *bed* pijat *shiatsu* hasil rancangan ulang terdapat dua alat bantu berperan penting dalam kemudahan pemakaian, berupa motor actuator dan relay, selain itu *bed* pijat *shiatsu* hasil perancangan ulang sudah disesuaikan dengan dimensi pengguna (tuna pijat/tuna netra dan pasien yang di pijat). Analisa penggunaan *bed* pijat *shiatsu* hasil rancangan ditunjukkan pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Proses Penggunaan Bed Pijat Shiatsu Hasil Perancangan ulang

No	Proses Penggunaan	Gambar Proses Penggunaan
1.	<p>Pasien posisi bed dalam keadaan tinggi minimum. ANALISA. Dengan proses seperti ini pasien pijat lebih nyaman saat menempatkan diri diatas <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i></p>	 <p style="text-align: center; color: orange; font-style: italic;">commit to user</p>

Lanjutan Tabel 5.2 Proses Penggunaan *Bed Pijat Shiatsu* Hasil Perancangan ulang

No	Proses Penggunaan	Gambar Proses Penggunaan
2.	<p>Pemijat menaikkan <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i>. ANALISA Dengan proses seperti ini maka pemijat bisa mengatur ketinggian <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> sesuai dengan keinginan pemijat atau sesuai dengan posisi tubuh pemijat. Untuk menaikkan <i>bed</i> pijat <i>shiatsu</i> hasil rancangan sangat ringan tidak memerlukan tenaga yang lebih, sehingga jika dilakukan secara repetitive timbulnya resiko sangat kecil.</p>	
3.	<p>Proses pemijatan bushatsu ANALISA Dari gambar terlihat bahwa pemijat dalam proses bushatsu dengan posisi tinggi <i>bed</i> maksimum. Pemijat terlihat pada bagian punggung, leher dan kepala tidak terlalu membungkuk, Posisi tubuh tidak condong kedepan, tumpuan kaki seimbang dengan lantai. Ketika melakukan proses gerakan bushatsu</p>	
4.	<p>Proses pemijatan jujishoatsu tau tekanan silang ANALISA Dengan proses seperti ini posisi pemijat tidak terlalu membungkuk, tidak terlalu condong kedepan, tumpuan kaki seimbang dengan lantai, ketika melakukan proses gerakan jujishoatsu</p>	

Lanjutan Tabel 5.2 Proses Penggunaan *Bed Pijat Shiatsu* Hasil Perancangan ulang

No	Proses Penggunaan	Gambar Proses Penggunaan
5.	<p>Proses pemijatan shusoatsu</p> <p>ANALISA</p> <p>Dengan proses seperti ini terlihat bahwa pemijat melakukan pemijatan dengan ketinggian yang diinginkan, sehingga pemijat tidak terlalu merunduk ketika melakukan pijatan shusoatsu ke pasien pijat.</p>	
6.	<p>Pemijat menurunkan <i>bed pijat shiatsu</i></p> <p>ANALISA</p> <p>Dari gambar terlihat bahwa pemijat menurunkan <i>bed</i> dalam posisi ketinggian <i>bed</i> maksimum ke ketinggian minimum. Pemijat tidak memerlukan tenaga yang lebih untuk menurunkan <i>bed pijat shiatsu</i></p>	
7.	<p>Proses pemijatan boshiatsu</p> <p>ANALISA</p> <p>Dengan proses seperti ini terlihat bahwa pemijat tidak terlalu membungkuk, tinggi minimum <i>bed</i> sesuai dengan pemijat ketika melakukan pijatan boshiatsu</p>	

Lanjutan Tabel 5.2 Proses Penggunaan *Bed Pijat Shiatsu* Hasil Perancangan ulang

No	Proses Penggunaan	Gambar Proses Penggunaan
8.	Proses pemijatan selesai ANALISA Ketinggian bed pijat dalam keadaan tinggi minimum, untuk mempermudah pasien bangun dari bed pijat shiatsu.	

5.1.5 Analisis Posisi Kerja Awal dan Posisi kKerja Baru

Posisi postur tubuh kerja awal yang dilakukan oleh pemijat saat memijat merupakan posisi postur tubuh kerja yang melibatkan posisi bagian-bagian tubuh kurang baik. Punggung terlalu membungkuk, leher mebungkuk, bertumpu pada pinggang, kaki kurang seimbang tumpuannya dikarenakan tubuh yang membungkuk dan condong kedepan aktivitas ini dilakukan dalam waktu yang cukup lama.

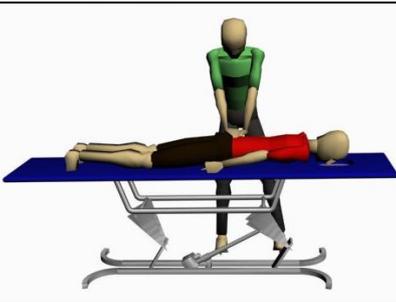
Pada aktivitas rinjoatsu posisi pemijat melakukan pemijatan dengan posisi postur tubuh, punggung, leher mebungkuk, bertumpu pada ruas tulang belakang dan pinggang. Hal ini mengakibatkan keluhan di bagian bagian leher, serta nyeri pada bagian pinggang, punggung dan dibeberapa segmen tubuh yang terkena dampak dari posisi postur tubuh terlalu merunduk tersebut. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap posisi awal, maka perlu dilakukan perubahan posisi postur tubuh pemijat untuk mengurangi keluhan rasa nyeri dibeberapa segmen tubuh.

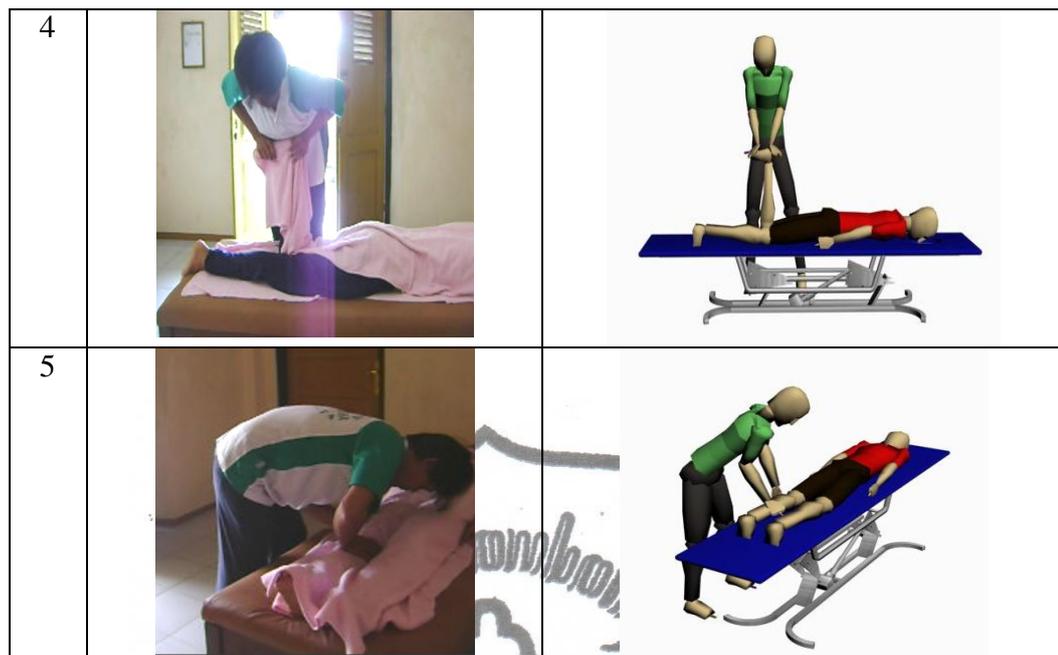
Analisis posisi postur tubuh pekerja baru yaitu analisis posisi postur tubuh pemijat saat melakukan pemijatan menggunakan rancangan ulang *bed* pijat *shiatsu*. Posisi postur tubuh pemijat pada saat menggunakan *bed* pijat *shiatsu* dapat disesuaikan dengan kenyamanan pemijat karena sifat hasil rancangan ulang

diposisikan sesuai kebutuhan. Analisis posisi postur tubuh pemijat pada penggunaan *bed* pijat *shiatsu* yang baru dilakukan dengan mengaplikasikan *bed* pijat *shiatsu* hasil perancangan ulang terlebih dahulu kemudian membagi aktivitas pemijatan yang dilakukan pemijat. Gerakan yang dihasilkan oleh aktivitas pemijatan dengan rancangan ulang dikelompokkan menjadi 5 fase gerakan yakni fase gerakan *bushatsu*, gerakan *jujishoatsu*, gerakan *shusoatsu*, gerakan *boshiatsu*, gerakan *rinjoatsu*.

Berdasarkan analisis yang dihasilkan diperoleh hasil bahwa posisi postur tubuh pemijat saat melakukan pemijatan dengan menggunakan *bed* pijat *shiatsu* dari rancangan ulang dapat kenyamanan pemijat serta memperbaiki posisi postur tubuh pemijat yang semula merunduk menjadi tidak terlalu merunduk. Perbandingan posisi postur tubuh awal dan akhir ditampilkan dalam tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perbandingan posisi postur tubuh awal dan baru

NO	Posisi postur tubuh kerja awal	Posisi postur tubuh kerja baru
1		
2		
3		



5.2 INTERPRETASI HASIL

Produk hasil perancangan ulang *bed pijat shiatsu* yang dibuat sudah memenuhi kebutuhan perancangan sesuai keinginan pengguna yaitu tuna netra. Pemasangan motor *actuator* pada *bed pijat shiatsu* menjawab kebutuhan tuna netra atau pemijat memberikan kenyamanan pada saat posisi *rinjoatsu*. Pemberian sistem *relay* mempermudah tunanetra dalam pengoprasian *bed pijat shiatsu*. Sehingga *bed* hasil rancangan mampu diatur ketinggiannya sesuai kebutuhan tuna netra yang ada dipanti bhakti candrasa Surakarta.

Seperti layaknya penelitian yang lain, hasil perancangan ulang *bed pijat shiatsu* pada penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan. Diantaranya penggunaan sistem *relay* pengatur ketinggian masih memiliki kelemahan yaitu perlu adanya pengarahan dan penjelasan terhadap pemijat atau tuna netra saat mengatur ketinggian, karena posisi *relay* ada di bagian dalam lengan atas. Sehingga memberi sedikit kesulitan tuna netra dalam mencari panel *relay*.



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya serta saran untuk penelitian selanjutnya.

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan :

Produk hasil perancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* dapat memenuhi kebutuhan dengan ukuran *bed* pijat *shiatsu* panjang 179cm, lebar 70cm dengan ketinggian 51 yg sesuai dengan postur tubuh pemijat. Sistem yang digunakan untuk naik turunkan *bed* pijat *shiatsu* yang di rancang menggunakan motor *actuator* dan relay, sehingga relay bisa mengontrol tinggi rendah nya *bed* sesuai dengan postur tubuh dan posisi tubuh tuna netra dengan pendekatan anthropometri.

6.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk langkah pengembangan atau penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

Desain rancangan ulang *bed* pijat *shiatsu* bisa dikembangkan lebih lanjut kedalam bentuk produk jadinya atau prototipe.