

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Alat kesehatan adalah alat instrumen yang tidak mengandung obat yang tidak digunakan untuk mencegah, mendiagnosis, menyembuhkan, dan meringankan penyakit, merawat orang sakit, memulihkan kesehatan pada manusia, atau membentuk struktur dan memperbaiki fungsi tubuh. Alat kesehatan berdasarkan tujuannya sebagaimana yang dimaksud oleh pembuat, dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan pada manusia dengan tujuan yaitu diagnosis, tindakan preventif pemantauan, perlakuan atau pengurangan penyakit. Diagnosis, pemantauan, perlakuan, pengurangan atau kompensasi kondisi sakit, mendukung atau mempertahankan masa hidup[1]. Di dunia medis alat kesehatan sangat berperan penting dalam mendukung penyembuhan atau mempertahankan hidup, khususnya tempat tidur yang sangat dibutuhkan pasien yang harus mengalami perawatan dan pengobatan secara total.

Tempat tidur pasien merupakan alat kesehatan yang digunakan sebagai tempat untuk duduk ataupun tidur bagi pasien. Konstruksi dari alat ini digunakan untuk mendukung kebutuhan pasien dan harus menyesuaikan dengan kondisi dari penggunaanya. Alat ini harus memenuhi variabel kebutuhan pasien yaitu aman, nyaman, dan mudah untuk dioperasikan. Tempat tidur harus dapat digerakkan dan difungsikan sesuai dengan kebutuhan dari pasien. Dengan tujuan agar pasien merasa aman dan nyaman selama menjalankan pengobatan. Desain dari tempat tidur adalah tempat tidur yang dapat disesuaikan dengan gejala atau penyakit yang diderita pasien. Untuk mengetahui apakah tempat tidur sudah cocok dan memenuhi standar dari teori *Quality Function and Deployment (QFD)* yang bertujuan untuk mengembangkan dan memuaskan sesuai dengan kebutuhan pasien maka diperlukan analisa dan perancangan agar didapatkan pergerakan yang menyesuaikan dengan postur dan kebutuhan dari pasien tersebut[2].

Sudah cukup banyak penelitian yang membahas tentang pentingnya bantuan bentuk posisi tempat tidur terhadap proses penyembuhan pasien. Berdasarkan survei Kesehatan Nasional (Surkesnas) tahun 2001 diketahui bahwa penyakit saluran nafas merupakan penyakit penyebab kematian terbanyak kedua di Indonesia setelah penyakit gangguan pembuluh darah. Sebanyak antara 1,5 juta sampai 3 juta orang di Indonesia mengidap penyakit asma, dan kurang

lebih sepertiga dari kasus asma di antaranya adalah usia dewasa. Posisi yang paling efektif bagi pasien dengan penyakit kardiopulmonari adalah posisi semi *fowler* dengan derajat kemiringan 45° , yaitu dengan menggunakan gaya gravitasi untuk membantu pengembangan paru dan mengurangi tekanan dari abdomen pada diafragma. Terbukti ada perbedaan sesak nafas antara sebelum dan sesudah pemberian posisi semi *fowler*, dapat penelitian diperoleh hasil T-test sebesar -15,327 dengan $p = 0,006$ [3]. Contoh kasus lainnya adalah Syok *hipovolemik* yang merupakan kondisi medis atau bedah di mana terjadi kehilangan cairan dengan cepat yang berakhir pada kegagalan beberapa organ. Posisi *trendelenburg* adalah posisi yang menempatkan pasien di tempat tidur dengan bagian kepala lebih rendah dari bagian kaki. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas posisi *trendelenburg* terhadap peningkatan tekanan darah pada pasien syok *hipovolemik*. Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh posisi *trendelenburg* terhadap peningkatan tekanan darah sistol pada pasien syok *hipovolemik* ($p = 0.062$, $p > 0.05$) dan masih banyak contoh kasus lainnya yang menunjukkan perlunya bantuan posisi tempat tidur terhadap pemaksimalan penyembuhan pasien.

Sebelumnya sudah ada penelitian yang membahas tempat tidur mekanikal yang berjudul “Perancangan Prototipe Tempat Tidur Pasien Menggunakan push button”[4]. Penelitian ini membuat prototipe tempat tidur yang dapat digerakkan, hanya saja tempat tidur yang sebelumnya masih memiliki banyak kekurangan, di antaranya : terbatas pada beberapa gerakan. Untuk saat ini, *layer* bagian atas masih terpisah menjadi 2 bagian, sehingga gerakan yang tidak dapat diatur di *layer* 1 harus diganti dengan *layer* 2, dan hal tersebut tidak efisien.

Pada penelitian kali ini akan dirancang kembali tempat tidur dengan sistem yang lebih baik. Tempat tidur mampu melakukan lebih banyak bentuk posisi dari produk sebelumnya. Prototipe ini akan berbasis mekatronika dengan memanfaatkan mikrokontroler. Untuk pergerakan yang akan dirancang memanfaatkan *remote* sebagai kontrol dengan lebih banyak bentuk yang dapat dihasilkan. Apabila ingin menambah kenyamanan posisi yang dipilih, maka masih dapat mengatur posisi tersebut agar lebih nyaman menggunakan *remote*.

1.2 Informasi Pendukung

1. Kementerian Kesehatan (Kemenkes) mencatat, rasio tempat tidur rumah sakit di Indonesia sebesar 1,4 per 1000 penduduk pada 2020. Rasio tempat tidur RS tersebut lebih tinggi dibandingkan pada tahun sebelumnya sebesar 1,2 per 1000 penduduk. Angkanya pun telah di atas standar Organisasi kesehatan dunia. Menurut WHO, suatu negara idealnya memiliki satu tempat tidur untuk setiap 1000 penduduk. Oleh karena itu, menurut kami pasar *mechanical bed* sangat besar dan luas.



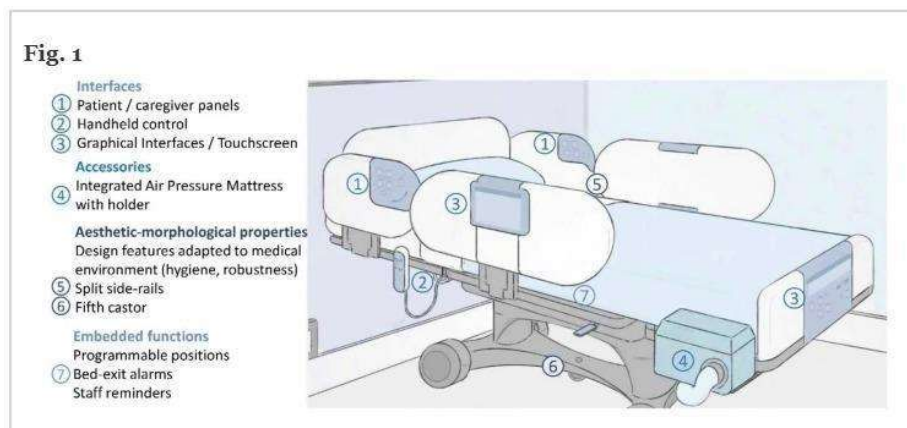
Gambar 1. 1 Rasio Tempat Tidur Rumah Sakit Indonesia

sumber :Ditjen Pelayanan Kesehatan, Kemenkes RI 2021

2. Model tombol tekan, hingga tahun 2000, membagi periode tersebut menjadi dua tahap: tempat tidur listrik (1940-an hingga 1980-an) dan tempat tidur mekatronika *Footnote 1* (1990-an). Sorotan dari studi diakronis ini selama periode enam puluh tahun adalah:
 - a) Penyebaran alat-alat tersebut di luar lingkungan rumah sakit sejak tahun 60- an, menuju fasilitas institusi atau perumahan
 - b) Pengembangan kerangka peraturan tertentu.
 - c) Tumbuhnya penemuan dan komersialisasi aksesoris khusus.
 - d) Penggabungan baru teknologi baru ke dalam perangkat (tahap kedua).

- Tempat tidur mekatronik menjadi kenyataan di tahun 90-an, ketika penemuan, produk komersial (yaitu *Hill-Rom TotalCare*-1998), dan pekerjaan penelitian khusus mengumpulkan ergonomi, fungsi, dan aksesoris (aktuator alternatif, kasur bertekanan, timbangan), menggabungkan informatika dan komunikasi ke perangkat ini. Tempat tidur medis abad kedua puluh satu: Tren dan perubahan (2000–2016)
- Perluasan pasar dan ketersediaan teknologi
- Sesuai dengan hasil yang disebutkan di atas, semakin banyak dan beragam tempat tidur medis telah ditemukan pada periode ini, dengan fungsi mekanis dan otonom yang meningkat, menjangkau hingga perangkat baru, seperti tempat tidur yang terus digunakan yang berubah menjadi kursi roda untuk pasien cacat, dan model dengan jaringan tertanam, komunikasi, pemantauan, dan alarm terintegrasi yaitu (*Stryker iBed Awareness*). Akibatnya, pasar global untuk tempat tidur medis telah menjadi jauh lebih kompetitif dalam beberapa dekade terakhir, dan tren spesialisasi yang terus berlanjut menjadi sub-kelompok pasien dan lingkungan yang berbeda terlihat jelas. Selain bariatrik (yaitu Joerns Bari10A dan Hill-Rom Excel Care ES) dan *domiciliary bed*, lini produk baru, yang ditujukan untuk membantu orang lanjut usia (Japan's Paramount Bed Co. Ltd. Rakusho Series) atau pasien anak-anak tampil lebih mencolok, sementara model lain misalnya (Merivaara Carena) ditampilkan fitur diarahkan pada banyak populasi ini di bawah model tunggal.
- Mengikuti tren semua perangkat medis, integrasi teknologi yang lebih maju ke tempat tidur medis elektrik menjadi yang paling signifikan pada periode ini, menghasilkan contoh sintesis ucapan multi bahasa untuk komunikasi pasien-pengasuh (*Stryker InTouch*), dan merekomendasikan, dan bahkan menerapkan fungsi pengenalan ucapan untuk kontrolnya (*Vallitech-2015*). Dengan kemampuan dan otonomi tertanam yang signifikan, antarmuka pengguna (dijelaskan di bagian “Antarmuka pengguna”) terus menonjol sebagai faktor bobot yang relevan dalam evaluasi produk ini. Paten tahun 2005 menunjukkan beberapa konfigurasi potensial untuk kontrol terintegrasi *side-rail*, dan paten berikutnya tahun 2010 memperbarui alternatif ini dengan fungsi layar sentuh, untuk penggunaan pasien dan pengasuh. Pada tahun 2004, paten yang menampilkan tempat tidur dengan konektivitas nirkabel, antarmuka pengguna dengan kompleksitas tinggi, dan menggabungkan fungsi pemblokiran pasien, pedal kaki, dan fungsi otomatis disajikan. Tempat tidur *TotalCare SpO2RT*, dari *Hill-Rom*, serta tempat tidur *InTouch Care Stryker* dan model *Navigator SizeWise*, menampilkan layar sentuh terintegrasi dan antarmuka

pengguna grafis khusus sebagai bagian dari pengembangan mereka. Panel depan yang ditingkatkan dan komprehensif serta kontrol alternatif terus berkembang baik dalam periode ini, dan redundansi kontrol menjadi fitur standar (misalnya, terlihat di Rumah Sakit Helvoet Olympia dan model *Linet Eleganza Smart*). Ergonomi yang lebih baik dan artikulasi yang mengurangi risiko juga telah dimasukkan ke dalam perangkat baru, memodifikasi artikulasi bagian pinggul saat sandaran diangkat (model *TotalCare SpO2RT*), dan/atau mengkompensasi posisi pasien di lingkungannya (*Stryker S3 Med/Surg* Tempat tidur).



Gambar 1. 2 Gambar model tempat tidur mekanik

1.3 Constraint

1.3.1 Aspek Kesehatan

Pengelolaan tempat tidur pasien perlu mendapat perhatian yang tinggi dari pihak manajemen rumah sakit karena merupakan tempat perawatan bagi pasien dan perlu diatur agar dapat digunakan secara efektif dan efisien. Pada dasarnya tempat tidur yang ada pada rumah sakit masih dioperasikan secara manual dengan tenaga manusia untuk merubah bentuk dari tempat tidur tersebut. Dengan adanya tempat tidur mekanikal ini, maka peluang kesembuhan dapat meningkat karena sudah menyesuaikan dengan kebutuhan dari pasien.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Tempat tidur yang dirancang dapat diproduksi secara massal dengan proyeksi penggunaan yang lebih efisien. Tempat tidur yang dibuat dengan memanfaatkan mikrokontroler. Tempat tidur memiliki sistem yang mudah untuk dioperasikan melalui *wire remote* yang akan berada disisi pasien. Bentuk dari tempat tidur dapat diubah menyesuaikan kebutuhan pasien.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Pada tempat tidur ini memiliki basis desain dari tempat tidur pasien konvensional yang dikombinasikan dengan fitur pengatur posisi otomatis. Dalam produksinya, tempat tidur ini menggunakan beberapa alat penunjang tambahan. Biaya produksi menjadi 50-60% lebih besar dibanding tempat tidur pasien konvensional yang masih serba manual untuk mengoperasikannya. Tetapi dibalik harga produksi yang lebih mahal, terdapat fitur yang sangat penting dan sangat membantu dalam proses penyembuhan. Target penjualan tempat tidur ini adalah rumah sakit atau individu dengan kemampuan ekonomi menengah ke atas. Dengan adanya tempat tidur ini dapat menjadi daya jual instansi kesehatan.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

a. Pembuatan *Mission statement*

Tabel 1. 1 Pembuatan *Mission statement*

<i>Product description</i>	• Tempat tidur yang mampu menyesuaikan bentuk posisi dengan kondisi penyakit pasien, dan akan mempermudah proses penyembuhannya.
<i>Benefit proposition</i>	• Lebih Efisien • Gampang dioperasikan • Mobilisasi lebih mudah
<i>Primary Market</i>	• Rumah sakit
<i>Secondary Markets</i>	• Pengguna individual • Lembaga Kesehatan
<i>Assumptions</i>	• Lebih efisien daripada tempat tidur pasien konvensional • Dapat mendukung proses penyembuhan dengan lebih baik • Fitur yang lebih baik dan fleksibel
<i>stakeholders</i>	• Pasien • Perawat / Penjaga • Produsen • Pengembang

b. Interpretasi kebutuhan berdasarkan hasil wawancara dengan *user*

- *** **Tempat tidur mekanikal mudah untuk digunakan**
- ** tempat tidur mudah untuk dipahami.
- ** tempat tidur membentuk sudut posisi yang tepat.
- * tempat tidur dapat dioperasikan di mana saja.

- *** **Tempat tidur mekanikal memberikan hasil yang tepat**
- ** Tempat tidur pasien membantu penyembuhan pasien karena posisi yang tersedia dapat disesuaikan dengan penyakit yang diderita.

- *** **Tempat tidur mekanikal menjadi investasi yang baik.**
- ** tempat tidur dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama

- *** **Tempat tidur mekanikal memproteksi pasien.**
- ** Tempat tidur memiliki pembatas pada sisi kiri dan kanan untuk menjaga pasien tetap di tempat tidur.

c. Pengelompokan kebutuhan

- Sistem dapat secara langsung mengatur dan/ merubah 12 posisi tempat tidur yang dapat diubah dengan cara menekan 1 tombol untuk masing-masing posisi, sesuai dengan keinginan pengguna.
- Selain dapat diatur secara langsung, bagian-bagian tempat tidur yang telah membentuk suatu posisi tertentu juga dapat diatur secara manual sesuai dengan keinginan dan kenyamanan pengguna. Pengaturan tersebut bersifat “menambahkan atau mengurangi” dengan cara menekan tombol.

d. Penyusunan prioritas kebutuhan

Tempat tidur mekanikal

Untuk setiap fitur berikut, harap tunjukkan dalam skala 1 sampai 5 seberapa penting fitur tersebut bagi anda Silahkan gunakan skala berikut:

1. Fitur tidak digunakan Saya tidak akan mempertimbangkan produk dengan fitur ini
2. Fitur tidak penting, tapi saya tidak keberatan jika memilikinya
3. Fitur dinilai berguna untuk dimiliki, tetapi tidak diperlukan
4. Fitur digunakan, tetapi saya masih dapat mempertimbangkan produk
5. Fitur sangat penting. Saya tidak akan mempertimbangkan sebuah produk tanpa fitur

Tunjukan juga dengan mencentang kotak di sebelah kanan jika menurut anda fitur tersebut unik, menarik dan atau tidak terduga.

Pentingnya fitur dalam skala 1 sampai 5

Centang kotak jika fitur unik,
menarik dan atau tidak terduga

-Tempat tidur mekanikal mudah untuk digunakan

☒

.

-Tempat tidur mekanikal memberikan hasil yang tepat

☒

-Tempat tidur mekanikal menjadi investasi yang baik.

☐

-Tempat tidur mekanikal memproteksi pasien.

☒

1.5 Tujuan

Merancang prototipe tempat tidur pasien yang dapat merubah posisi apa saja menjadi suatu posisi yang diinginkan menjadi 12 posisi yang ada. Pengaturan posisi ini dapat diatur melalui *remote* kontrol, baik secara otomatis maupun manual.