

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan pada era globalisasi saat ini, penerapan inovasi pada sistem otomatisasi semakin banyak digunakan dalam pengembangan peralatan untuk memudahkan dan meringankan berbagai pekerjaan manusia, termasuk di sektor kesehatan. Teknologi yang terus berkembang dalam bidang medis berfokus pada peningkatan kualitas pelayanan dan kenyamanan pasien, salah satunya yaitu tempat tidur pasien. “Dalam dunia medis peralatan kesehatan sangat berperan penting khususnya tempat tidur rumah sakit yang sangat di butuhkan oleh pasien dalam menjalani pengobatan secara total (Abbas and Sudiro 2018)”. “Tempat tidur rumah sakit adalah tempat tidur yang dirancang khusus untuk pasien rawat inap atau orang lain yang membutuhkan beberapa bentuk perawatan kesehatan (Suyitno and Yudha 2019)”. Dalam perawatan kesehatan, pasien di harap mendapatkan perawatan terbaik, termasuk kenyamanan pasien saat berbaring. Tempat tidur yang digunakan seharusnya memudahkan para tenaga medis dalam mengatur penyesuaian ketinggian dan posisi pasien tanpa kesulitan.

Saat ini, penggunaan bed pasien di rumah sakit masih menerapkan sistem manual atau semi-otomatis untuk mengatur ketinggiannya, terutama rumah sakit di daerah-daerah yang masih jauh dari perkotaan menggunakan beberapa tempat tidur pasien secara manual yang harus dioperasikan secara mekanis oleh tenaga medis. Penggunaan tempat tidur secara manual membutuhkan tenaga fisik yang besar dan menjadi kurang efisien dan mengakibatkan kelelahan pada tenaga medis dan ketidaknyamanan bagi pasien, yang dapat mempengaruhi pemulihan mereka. Selain itu, proses manual juga memakan waktu yang dapat menghambat respon cepat

dalam kondisi darurat. Sebagian rumah sakit besar terdapat beberapa yang telah menggunakan tempat tidur pasien secara otomatis, namun teknologi itu masih sangat terbatas dikarenakan biayanya yang mahal dan tidak dapat diakses oleh semua fasilitas kesehatan. Faktor ini menjadi kendala untuk rumah sakit kecil yang berada di daerah-daerah untuk memenuhi kebutuhan dalam meningkatkan fasilitas kesehatan yang lebih baik karena terhalang dengan anggaran yang terbatas.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengembangan sistem tempat tidur pasien otomatis. Penelitian ini dilakukan oleh (Abbas and Sudiro 2018), penelitian ini berfokus pada optimasi desain kinematik menggunakan mekanisme linkage untuk mengatur ketinggian tempat tidur pasien, namun tidak memberikan solusi otomatisasi yang memadai. Keterbatasan utama dalam penelitian ini adalah bahwa desain yang diusulkan masih memerlukan intervensi manual untuk penyesuaian yang tepat. Penelitian lain dilakukan oleh (Ockikiriyanto 2019), sistem ini dikembangkan untuk mendeteksi keseimbangan tempat tidur secara otomatis sesuai dengan pergerakan pasien dengan menggunakan sensor *accelometer* dan *gyroscope*. Pada penelitian ini masih memiliki keterbatasan dimana cara kerjanya tidak mampu mengatur penyesuaian ketinggian tempat tidur secara otomatis, sehingga tetap memerlukan pengoperasian manual dalam situasi tertentu.

Berdasarkan tinjauan dari beberapa penelitian sebelumnya, maka dari itu penelitian yang saya lakukan bertujuan untuk mengembangkan dan menawarkan solusi dalam mengembangkan sebuah sistem pengontrolan tempat tidur pasien secara otomatis. Sistem ini menggunakan mekanisme *rack and pinion* dan motor DC yang dikendalikan melalui arduino, sehingga diharapkan dapat meringankan beban kerja tenaga medis sekaligus meningkatkan kenyamanan pasien.

Pada penelitian ini *rack* dan *pinion gear* menjadi salah satu komponen yang paling utama digunakan. *Rack* merupakan sebuah jalur lurus yang memiliki gigi di sepanjang permukaannya dan berfungsi mengubah gerakan putar roda gigi menjadi gerakan linier. Sedangkan roda gigi penggeraknya dinamakan *pinion* yang memiliki jumlah gigi dan berukuran lebih kecil. Kemudian motor DC atau “motor arus searah adalah suatu energi mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis dan konstruksi motor dc sangat mirip dengan generator dc (Jhonnaidi, Tjahjono, and Fahmi 2021)”. Motor DC ini banyak digunakan di berbagai aplikasi karena memiliki kontrol kecepatan yang mudah, ukuran yang beragam, dan efisiensi yang tinggi. Dalam penelitian ini perpaduan antara penggunaan mekanisme *rack and pinion gear* dan motor DC merupakan perpaduan yang sangat membantu dalam pengaplikasian pada tempat tidur pasien secara otomatis untuk mengangkat dan menurunkan posisi kepala tempat tidur.

Selain kedua komponen di atas, Arduino menjadi pusat kendali yang penting. Dengan menggunakan arduino, dapat dirancang sebuah sistem yang mampu mendeteksi posisi tempat tidur, mengatur pengoperasian roda gigi, serta memantau pergerakan motor DC secara langsung dan *real-time*. Penggunaan beberapa komponen seperti relay, sensor dan komponen pendukung lainnya yang dikendalikan oleh arduino menghadirkan inovasi baru dibandingkan dengan teknologi terdahulu. Inovasi utama dari sistem ini adalah penggunaan motor DC yang terjangkau dan mudah dioperasikan sehingga dapat mengurangi biaya dan dapat membantu fasilitas kecil untuk meningkatkan efisiensi kerja tenaga medis, mengurangi risiko kerja, praktis dan mudah dioperasikan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan menerapkan prototipe sistem otomatis pada tempat tidur pasien berbasis Arduino ?
2. Komponen apa saja yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem otomatis pada tempat tidur pasien?
3. Bagaimana cara sistem mengontrol roda gigi dan motor DC untuk mengangkat dan menurunkan tempat tidur pasien dengan aman dan efisien?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem pengontrolan pada tempat tidur pasien secara otomatis menggunakan mekanisme gear rack dan motor DC berbasis Arduino. Sistem ini dirancang dengan tujuan utama yaitu memudahkan proses pengangkatan dan penurunan tempat tidur pasien secara otomatis, sehingga tidak melibatkan tenaga para medis.

Manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini adalah :

1. Sistem otomatis ini bisa membantu memudahkan tim medis dalam proses pengangkatan dan penurunan tempat tidur pasien tanpa banyak usaha fisik.
2. Proses pengangkatan dan penurunan tempat tidur pasien bisa lebih cepat dilakukan dengan sistem otomatis, menghemat waktu pengguna.
3. Dengan adanya penelitian ini memberi manfaat atau kontribusi pada perkembangan teknologi otomatisasi dalam industri alat kesehatan.
4. Sebagai tambahan referensi bagi masyarakat umum dan mahasiswa khususnya Program Studi Teknik Elektro, Universitas Prima Indonesia.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, meliputi sebagai berikut:

1. Menggunakan Motor DC.
2. Display menggunakan LED.
3. Menggunakan sensor optocoupler.
4. Menggunakan tombol pilihan Start dan Reset.

1.5 Keterbaruan

Penelitian sebelumnya mengembangkan perancangan tempat tidur pasien menggunakan mikrokontroler atau IC Digital, namun masih memiliki beberapa keterbatasan dalam kinerja alatnya. Pada penelitian ini, penulis menggabungkan penggunaan mekanisme roda gigi dan motor DC untuk mengatur posisi tempat tidur pasien secara otomatis. Penggunaan motor DC dalam sistem ini merupakan pendekatan baru dan belum banyak diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja alat, penulis memilih untuk mengangkat judul penelitian “Prototipe Sistem Otomatis Pada Tempat Tidur Pasien Menggunakan Mekanisme *Rack and Pinion Gear* dan Motor DC Berbasis Arduino ”.