

Sistem Penggerak Pergerakan Meja Radiologi

Basuki Rahmat¹, Dyah Purwaningrum², Sugeng Santoso³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 03 Medan Telp. (061) 6622400 ex. 12 Kode pos 20238
e-mail: basuki.weha@gmail.com¹, purwaningdyah69@yahoo.com², sg.sant@yahoo.com³

Abstrak— Sistem penggerak yang terdapat pada instrumentasi medis banyak sekali contohnya, salah satunya adalah sistem penggerak pada meja radiologi. Meja radiologi tidak seperti meja pada umumnya tetapi memiliki fungsi tertentu dimana meja radiologi dapat digerakan secara *sliding* dan *tilting*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem penggerak pada alat simulasi meja radiologi yang dapat digerakan secara *sliding* dan *tilting*. Sistem yang dirancang dan dibuat berbahan kayu lapis dan sistem penggeraknya menggunakan motor DC, untuk dimensi yang akan dibuat berdimensi lebar empat puluh centimeter, panjang enam puluh centimeter dan tinggi empat puluh centimeter. Dari penelitian ini diharapkan dapat dipelajari model sistem penggerak yang yang mudah untuk dikontrol tetapi masih memiliki fungsi yang sama. Metode yang digunakan pada penelitian ini akan dirancang dan dibuat sistem penggerak pergerakan meja radiologi yang dapat digerakan secara *sliding* dan *tilting*. Luaran yang dihasilkan dari proses penelitian ini adalah publikasi jurnal nasional terakreditasi bidang teknologi kesehatan dan sistem kontrol meja pasien radiologi *fluoroscopy*.

Kata kunci : Radiologi, *Tilting*, *Sliding*

Abstract— There are many propulsion systems in medical instrumentation, for example, one of which is the drive system on the radiology table. The radiology table is not like a table in general but has a certain function where the radiology table can be moved by sliding and tilting. The system designed and made of plywood and the driving system uses a DC motor, for the dimensions to be made the dimensions are forty centimeters wide, sixty centimeters long and forty centimeters high. From this research, it is hoped that the model of the drive system can be studied which is easy to control but still has the same function. The method used in this study will be designed and made a radiology table movement drive system that can be moved by sliding and tilting. The output produced from this research process is the publication of an accredited national journal in the field of health technology and a fluoroscopy radiology patient table control system.

Keywords : Radiological, *Tilting*, *Sliding*

I. PENDAHULUAN

Sistem pergerakan yang kompleks ini merupakan salah satu daya tarik untuk diteliti bagaimana sistem pergerakan *sliding* yang dilakukan, dan sistem pergerakan *tilting* yang dilakukan. Komponen mekanika apa saja yang bekerja pada sistem ini sehingga pergerakan meja radiologi dapat bergerak secara *sliding* dan *tilting*.

Dalam perkembangan dunia yang semakin kompleks serta kecepatan mobilitas manusia yang semakin tinggi maka kebutuhan untuk teknologi yang sederhana dalam pengoperasian dan mempercepat proses pekerjaan adalah sebuah tuntutan yang sangat dibutuhkan. Dengan mempelajari kompleksitas sistem pergerakan meja radiologi diharapkan dapat menambah ragam sistem mekanika pada meja radiologi sehingga bisa dicari sistem yang lebih sederhana dan mudah dalam pengoperasian.

Perkembangan sistem kontrol pada dunia industri mekanika mengalami perkembangan pesat setelah adanya *chip* mikroprosesor dan mikrokontroler. Salah satu bentuk nyata kemajuan yang didapat

setelah perkembangan dibidang mikroprocessor adalah sistem mekanika dapat dikontrol lebih mudah. Sistem mekanika pada perangkat pesawat radiologi terutama pada meja pasien tidak lagi digerakan secara manual tetapi sudah mengalami perkembangan dengan menggunakan sistem penggerak elektronik. Pergerakan pada meja radiologi dapat digerakan secara *sliding* dan *tilting*. Pesawat radiologi merupakan sistem yang sangat kompleks dan dibutuhkan ruang khusus jika akan diadakan pemotretan sinar-X, kompleksitas ini berbanding lurus dengan harga dan biaya perawatan yang timbul.

Penelitian Sistem Penggerak Pergerakan Meja Radiologi memiliki tujuan untuk membuat model sistem pergerakan meja radiologi sesuai dengan alat sesungguhnya di mana mampu bergerak *tilting* dan *sliding*.

Proses pergerakan meja secara mekanik dan elektronik, serta proses sistem kontrolnya diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembelajaran dan pengamatan sistem mekanika dan elektronika yang bekerja pada meja radiologi. Sehingga prototipe yang dihasilkan pada penelitian

ini dapat dimanfaatkan sebagai modul pengamatan untuk dipelajari lebih lanjut lagi sehingga nantinya didapat sistem pergerakan yang lebih efektif dan efisien.

Penelitian Sistem Penggerak Pergerakan Meja Radiologi dilakukan untuk merancang sistem mekanika dan elektronika pada pergerakan meja radiologi dimana ada beberapa pergerakan yang harus dikontrol secara elektronik. Target luaran penelitian ini adalah terciptanya perangkat sistem kontrol meja radiologi fluoroscopi yang dapat mengontrol pergerakan *sliding*, dan *tilting*, serta diterbitkannya artikel publikasi pada jurnal nasional teknologi alat kesehatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Prinsip Kerja Meja Radiologi

Pada dasarnya semua pemeriksaan untuk mendiagnosa penyakit dapat dilakukan dengan menggunakan *fluoroscopy*, baik menggunakan bahan kontras ataupun tidak menggunakan bahan kontras. Pada proses pemotretan atau diagnosa dengan sistem *fluoroscopy* maka diperlukan bahan kontras. Pemeriksaan menggunakan kontras guna melihat letak kontras dan objek yang ingin di diagnosa.

Meja pasien *fluoroscopy* pada proses pemeriksaan akan bergerak mengikuti objek yang akan diperiksa atau objek yang akan didiagnosa. Pergerakan meja pasien ini diposisikan hingga letak objek yang akan dicari dapat terlihat dengan tepat. Pada proses pergerakan mencari objek yang akan didiagnosa maka sudut kemiringan meja yang didapat pun tidak dapat dicapai dengan nilai mutlak, sehingga sudut yang diperoleh dalam pemeriksaan pun tidak dapat direncanakan sebelumnya oleh fotografer. Kecuali dengan pemeriksaan khusus seperti pemeriksaan lutut dengan kasus Osteoarthritis yang posisi meja pasiennya harus diposisikan dalam sudut 90° atau *tilting*.

Ada tiga sistem pergerakan meja *fluoroscopy* di instalasi radiologi yang digunakan dalam pemeriksaan pasien, pergerakan meja *fluoroscopy* yang dimaksud yaitu :

- Gerak meja *Tilting*, pergerakan meja *tilting* adalah pergerakan di mana meja radiologi berputar 90° searah jarum jam.
- Gerak meja *Treundelenberg* adalah pergerakan meja pasien dengan perputaran sebesar 180 – 200 dimana arah putarannya berlawanan dengan arah jarum jam.
- Gerak *sliding* adalah pergerakan meja pasien bergeser ke arah kepala dan kaki atau biasa disebut pergerakan maju dan pergerakan mundur, serta pergerakan ke kanan dan ke kiri.

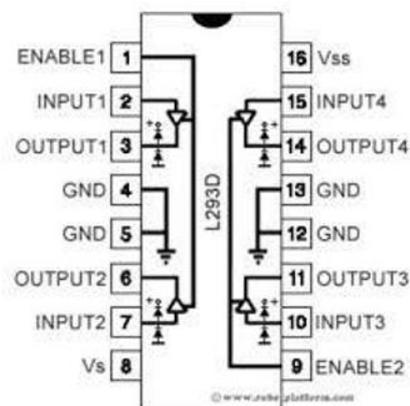
B. Arduino Mega 2560

Sistem kontrol elektronika yang digunakan pada penelitian sistem penggerak pergerakan meja radiologi ini menggunakan mikrokontroler Arduino dan sistem driver motor. Dimana mikrokontroler merupakan operasi secara keseluruhan pada sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah chip di mana di dalamnya terdapat mikroprosesor, kanal masukan dan keluaran (I/O), memori serta pengubah sinyal analog ke dalam bentuk sinyal digital atau Analog to Digital Converter.

Pada penelitian ini sistem elektronika kontrol yang digunakan memakai Arduino Mega dimana secara umum dibuat menggunakan jenis mikrokontroler Mega 2560. Sesuai dengan namanya, Arduino ini dibekali dengan prosesor ATmega 2560 yang memiliki 54 pin digital I/O, 16 pin analog input, 4 pin UART, 2x3 pin ICSP (untuk memprogram Arduino dengan *software* lain), dan kabel USB komputer yang sekaligus digunakan sebagai sumber tegangan.

C. IC L293D

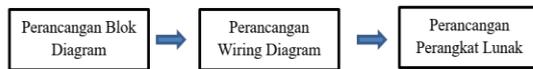
Proses kendali perputaran motor pada meja radiologi dikendalikan oleh *driver* motor di mana komponen yang digunakan adalah IC L293D. Proses pengontrolan dilakukan pada kanal PLC Zelio, SR2, B201 BD dimana kecepatan putaran dapat diatur menggunakan perubahan lebar pulsa atau *Pulse Width Modulator*. Pada IC L293D terdapat dua rangkaian *H-Bridge*. Tegangan masukan yang dibutuhkan oleh sistem kontrol motor ini sebesar 12 Vdc, spesifikasi pada sistem memungkinkan untuk diatur sampai tegangan maksimal sebesar 36 Vdc. Sementara arus maksimal yang mampu dilewatkan sebesar 1 Ampere. Selisih amplitude tegangan *logic* yang dihasilkan sebesar 1,5 Volt. Konfigurasi kanal pada IC L293D dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Konfigurasi Kanal IC L293D

III. METODE

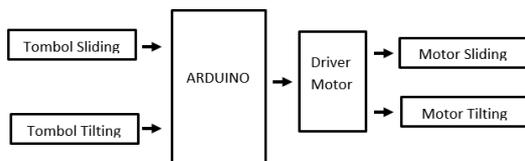
Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam merealisasikan sistem kontrol pergerakan meja radiologi yaitu perancangan di komputer, perancangan purwarupa, pembuatan purwarupa, dan pengujian purwarupa. Penelitian yang penulis lakukan memiliki target luaran berupa model simulasi meja radiologi yang dapat bekerja sesuai dengan kondisi alat sesungguhnya dimana dapat bergerak secara *tilting*, dan *sliding*. Secara garis besar, perancangan dan realisasi dalam melakukan penelitian melalui beberapa tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu, membuat blok digram yang akan digunakan pada sistem kontrol pergerakan meja, membuat wiring diagram dari model yang akan dibuat berdasarkan cara kerja sistem kontrol yang diinginkan, membuat perangkat lunak yang akan dipakai untuk mengontrol pergerakan motor, baik untuk motor *sliding* maupun untuk motor *tilting*.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Penelitian

A. Perencanaan Blok Diagram

Proses yang pertama kali dilakukan adalah merancang sistem yang dibutuhkan dalam proses kontrol sistem yang akan digunakan. Rancangan sistem tadi digambarkan dalam sebuah blok diagram, dimana akan digambarkan blok-blok sistem yang akan dibutuhkan, blok sistem yang dibutuhkan dapat dilihat seperti pada gambar ini.



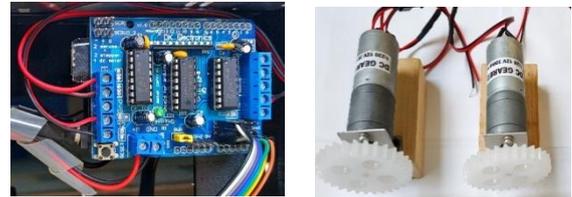
Gambar 3. Blok Diagram Kontrol Meja Radiologi

Setelah blok diagram dirancang sesuai dengan kebutuhan, selanjutnya dibuat alur cara kerja per masing masing blok, fungsinya adalah untuk mendapat gambarann apakah sistem yang dirancang akan bekerja dengan baik atau tidak, jika dirasa ada sistem yang belum sempurna atau terlewat maka dapat terlihat pada proses perancangan blok diagram sehingga dapat dimungkinkan untuk menambah blok sistem lagi. Secara garis besar, proses kerja yang akan dirancang sesuai dengan blok diagram pada gambar 1 adalah sebagai berikut, ketika blok rangkaian *power supply* diberi sumber tegangan 220 Vac dan alat dihidupkan, maka output tegangan *power supply* menghasilkan tegangan 12 Vdc yang akan di *supply* untuk mikrokontroler dan

tegangan 12 Vdc yang akan di *supply* untuk ketiga motor tersebut.

B. Sistem Kontrol Motor

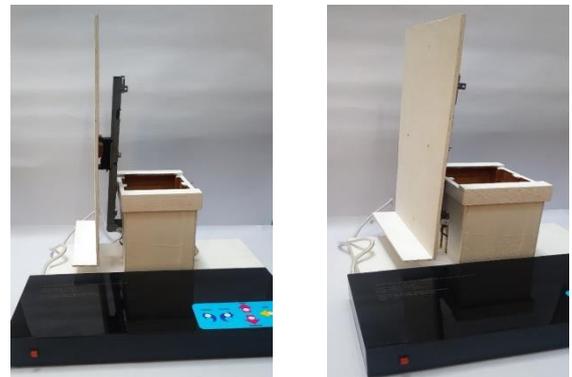
Pada sistem kontrol pergerakan meja radiologi digunakan sistem kontrol Arduino Mega 2560 dengan *driver* motor yang terintegrasi sehingga dapat untuk mengontrol pergerakan dua buah motor sekaligus. Pergerakan *tilting* oleh motor 1, pergerakan *sliding* digerakan oleh motor.



Gambar 4. Sistem Kontrol Motor

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji coba purwarupa secara keseluruhan dimana sistem sudah terpasang semua didapat pergerakan motor 1 untuk gerak *tilting* dapat bekerja dengan baik.

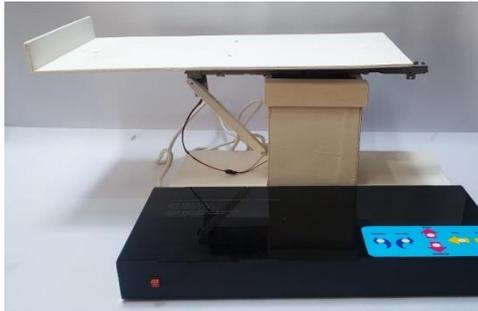


Gambar 5. Uji Sistem Gerak *Tilting*

Hasil uji coba pada pergerakan motor 2 untuk gerak *sliding* kanan didapat pergerakan motor 2 berputar ke kanan atau putaran sesuai arah jarum jam, pada gerak *sliding* kiri didapat pergerakan motor 2 berputar ke kiri atau putaran berkebalikan arah jarum jam.



Gambar 6. Uji Sistem Gerak *Sliding* Kanan



Gambar 7. Uji Sistem Gerak *Sliding* Kiri

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, pengujian dan implementasi dalam sistem secara keseluruhan sehingga didapat hasil penelitian, maka dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut; Pergerakan motor 1 untuk simulasi gerak treundelenberg meja radiologi dapat bekerja dengan baik. Pergerakan motor 2 untuk simulasi gerak *tilting* meja radiologi dapat bekerja dengan baik. Pergerakan motor 3 untuk simulasi gerak *sliding* maju dan *sliding* mundur pada meja radiologi dapat bekerja dengan baik. Pada penelitian berikutnya dapat diteruskan dengan membuat sistem mekanik untuk meja radiologi sehingga sistem yang terbentuk dapat bekerja secara utuh.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prima WW, Basuki R, Agung S N, Rancang Bangun Alat Penghitung Indeks Massa Tubuh Otomatis. Prosiding Seminar Nasional Energi Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO) 2017. ISBN : 978-602-74127-4-3. <http://ebook.itenas.ac.id/index.php?p=fstream&fid=28&bid=22>.
- [2] Y. M .Dinata, Arduino Itu Mudah, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2005.
- [3] Abdul Kadir. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Pemrograman Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi Offset.
- [4] Lingga Wardhana, Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR seri ATmega 8535 : Simulasi, Hardware, dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi Publisher, 2006.
- [5] Purnomo, R. D. (2013, Oktober 25). *Pemeriksaan Radiologi dengan Media Kontras*.
- [6] Jazi Eko Istiyanto, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi (Pendekatan Projek Arduino dan Android), Andi Yogyakarta, 2013.