



The 5th Conference on Innovation and Application of Science and Technology
(CIASTECH)

Website Ciastech 2022 : <https://ciastech.widyagama.ac.id>

Open Conference Systems : <https://ocs.widyagama.ac.id>

Proceeding homepage : <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/index>

P-ISSN : 2622-1276

E-ISSN: 2622-1284

PERANCANGAN LEVER *HYDRAULIC CONTROL VALVE TRANSMISSION* PADA ALAT BERAT BERBASIS ARDUINO

Rio vingiawan^{1*)}, Muhammad Bayu Aji Tetuko²⁾, Dedi Usman Effendy³⁾

^{1,2,3)} Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 14 September 2022

Direvisi, 01 Oktober 2022

Diterima, 30 Oktober 2022

Email Korespondensi :

vingiawanrio@gmail.com

ABSTRAK

Transmission adalah bagian dari *powertrain system* alat berat yang berfungsi untuk mengubah kecepatan, mengubah arah unit alat berat. Setelah dilakukan proses perbaikan harus disertai dengan proses pengetesan sebelum dipasang. Pengetesan dilakukan dengan mengubah kecepatan dan arah *transmission* yang dilakukan secara manual dengan sebuah lever pada *hydraulic control valve*. Pengoperasian lever ini mempunyai kelemahan dalam hal akurasi, sering kali pengoperasian lever tidak sesuai dengan urutan dari langkah kecepatan dan arah *transmission*. Untuk mencegah kesalahan dan memudahkan operator megoperasikan lever manual, maka diperlukan sebuah alat yang menggantikan operator dalam melaksanakan tugasnya. Alat ini berbasis Mikrokontroler ATMEGA 2560 yang akan digunakan sudah terintegrasi dalam sebuah *Board Arduino*. *Keypad* digunakan sebagai *set point* atau masukan. *Keypad* menyediakan *set point* untuk pemindah arah dan kecepatan *transmission*. Motor yang dihubungkan dengan lever sebagai *output* menentukan arah dan kecepatan *transmission* dan posisi *shifting gear transmission* ditampilkan pada sebuah layar LCD. *Shifting gear* yang tidak berurutan akan mengaktifkan *buzzer* dan LED sebagai indikator kesalahan *set point* tersebut.

Kata kunci : *Transmission, Hydraulic Control Valve, Shifting Gear, Mikrokontroler, Set Point.*

1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia yang terus berkembang dan semakin kompleks selalu diiringi dengan meningkatnya kebutuhan hidup, terutama kebutuhan akan sumber daya, Salah satu bentuk dari sumber daya lingkungan adalah sumber daya alam. Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang ada di alam yang tergolong dari *biotic* dan *abiotik*. Pertambangan merupakan salah satu bentuk eksploitasi sumber daya alam yang tidak lepas dari alat berat. Dengan fungsi dan ukuran yang berbeda dari kendaraan normal, alat berat memiliki sistem yang cukup kompleks dalam

menunjang kinerjanya. *Powertrain* salah satunya, yang merupakan suatu sistem untuk meneruskan tenaga dari *engine* sampai ke penggerak akhir. *Transmission* adalah bagian dari *powertrain system* yang berfungsi untuk mengubah kecepatan,

Transmission adalah komponen yang sangat penting sehingga proses perbaikan harus disertai dengan proses penyetelan sebelum dipasang pada unit alat berat. Penyetelan bertujuan untuk meyetel aliran dan tekanan oli agar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Penyetelan dilakukan dengan mengubah kecepatan dan arah *transmission*. Perubahan kecepatan dan perubahan arah dilakukan secara langsung oleh operator melalui sebuah lever pada *hydraulic control valve*. Pengoperasian lever secara manual mempunyai kelemahan dalam hal akurasi, sering kali pengoperasian lever tidak sesuai dengan urutan dari langkah kecepatan dan arah *transmission*. Untuk mencegah kesalahan dan memudahkan operator mengoperasikan lever manual, maka diperlukan sebuah alat yang menggantikan operator dalam melaksanakan tugasnya. Perangkat ini menggunakan mikrokontroler (arduino) sebagai modul pembacaan perintah melalui tombol. Data masukan yang dikirimkan oleh tombol akan diolah oleh arduino dan diteruskan ke motor servo untuk menggerakkan lever, serta ditampilkan ke layar LCD untuk menunjukkan tampilan kecepatan dan arah dari *transmission*.

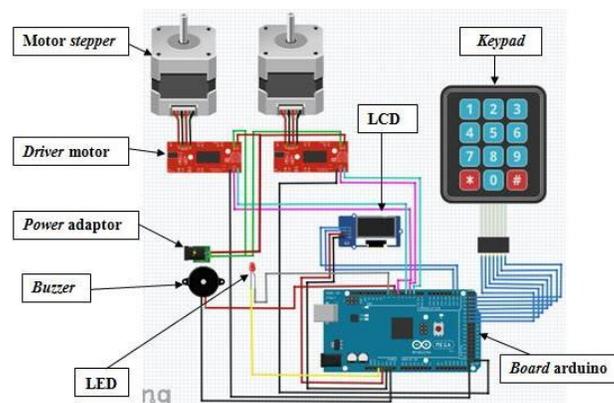
Adapun tujuan utama dari perancangan alat ini adalah untuk merancang otomatisasi pengoperasian lever hydraulic control valve transmission alat berat pada saat test bench. Sehingga mendapatkan keakuratan perpindahan arah dan kecepatan transmission. Dalam perancangan ini yang menjadi pokok pembahasan diantaranya bagaimana merancang suatu sistem pengoperasian lever secara otomatis berbasis Arduino yang diterapkan pada transmisi alat berat. Yang kedua adalah bagaimana hasil yang didapatkan setelah alat ini di aplikasikan

2. METODE PENELITIAN

Perancangan alat ini berfungsi sebagai solusi keakuratan dan monitoring dalam mengontrol perpindahan gear pada proses test bench transmisi alat berat. Alat ini menggunakan arduino atmega 2560 dan ditampilkan pada LCD yang menunjukkan posisi dari *shifting gear* (perpindahan gigi) *transmission* tersebut. Terdapat *keypad* sebagai masukan *set point*. serta terdapat LED dan *buzzer* untuk sistem proteksi dalam kesalahan pengoperasian.

2.1. Perancangan Elektronik

Perancangan elektronik meliputi semua tahap yang berhubungan langsung dengan suatu sistem yang dirancang diantaranya spesifikasi alat, pemilihan komponen. Diantaranya komponen yang digunakan adalah *board Arduino ATMEGA2560*, *Motor stepper*, *Lcd 2x16*, *Keypad* (*setpoint*), *modul i2c*, *power supply adaptor*, *easy driver motor v4.3*, *buzzer*, dan *Led*.



Gambar 1 Kerangka Rangkaian Elektronik

2.2. Perancangan Hardware

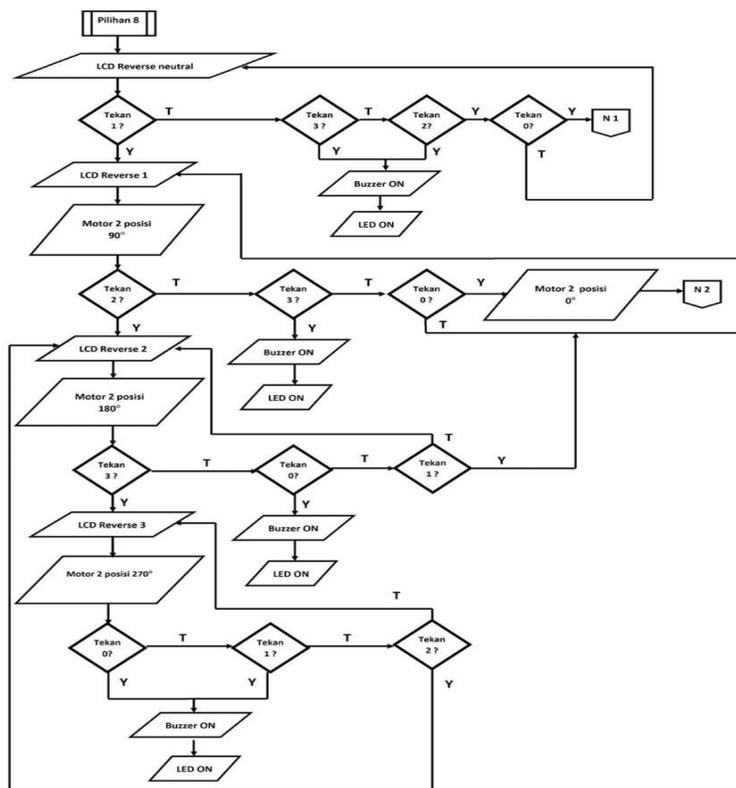
Perancangan hardware berfungsi untuk menampilkan alat beserta tata letak alat yang diatur sesuai rancangan alat tersebut. Pada gambar 2 menunjukkan konsep rancangan alat. Motor 1 dipasang pada lever pengganti arah (lingkaran merah) dan motor 2 dipasang pada lever pemindah kecepatan (lingkaran kuning).



Gambar 2. Konsep Rancangan Alat

Terdapat dua tuas yaitu tuas pemindah arah (motor 1) dan tuas pemindah kecepatan *transmission* (motor 2) dimana masing-masing tuas dihubungkan ke motor stepper. Tuas dan *gear* terhubung dengan cara mengaitkan masing-masing *spline gear*. Selanjutnya dalam kontrol terdapat sebuah LCD untuk menampilkan arah dan kecepatan *transmission* yang di atur oleh *keypad set point*.

2.3. Flowchart Program



Gambar 3. Flow Chart Program

Pada proses menjalankan program, cara kerja secara umum ketika program *hardware* telah aktif maka operator dapat memberikan masukan pada *keypad* sebagai *set point*. *Input* dari *keypad* akan dibaca oleh *arduino* dan kemudian akan memberikan sinyal pada motor untuk berputar sesuai perintah. *Inputan* dari *keypad* juga di tampilkan pada LCD. *Set point* menyediakan tombol yang terdiri dari *speed neutral (0)*, *speed 1(1)*, *speed 2(2)*, *speed 3(3)*, *directional forward (9)*, dan *directional reverse (8)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

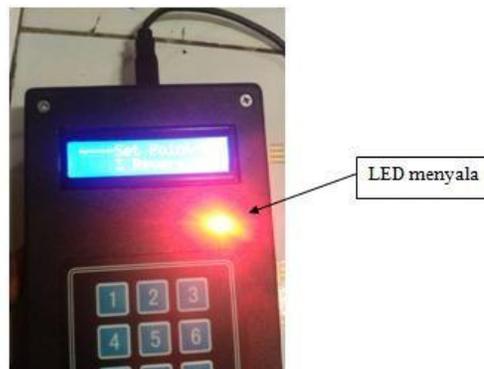
Setelah merancang suatu alat dan membuatnya sampai terbentuk rangkaian control yang lengkap, selanjutnya dilakukan pengecekan dan pengukuran terhadap alat tersebut. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah kerja perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) berjalan sesuai yang diharapkan atau belum. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat dan program yang telah dibuat menghasilkan tampilan sesuai yang dimaksud atau belum, dan untuk mengetahui penyebab-penyebab ketidaksempurnaan alat serta menganalisa untuk perbaikan selanjutnya. Dengan pengujian ini diharapkan dapat menjalankan sistem secara menyeluruh.

Table 1 Pengujian Input Set Point

Pengujian		
Set Point	Posisi Transmission	Tampilan LCD
0	<i>Neutral</i> Motor stepper 1&2 0°	
8	<i>Neutral Reverse</i> Motor stepper 1 bergerak 90° (Menarik lever) Motor stepper 2 0°	
1	<i>1 Reverse</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 90° (Menarik Lever 1cm)	
2	<i>2 Reverse</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 180°(Menarik Lever 2cm)	
3	<i>3 Reverse</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 270°(Menarik Lever 3cm)	
9	<i>Neutral Forward</i> Motor stepper 1 bergerak 90° (Mendorong lever) Motor stepper 2 0°	
1	<i>1 Forward</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 90° (Menarik Lever 1cm)	
2	<i>2 Forward</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 180°(Menarik Lever 2cm)	
3	<i>3 Forward</i> Motor stepper 1 tetap pada posisi 90° Motor stepper 2 bergerak 270°(Menarik Lever 3cm)	

Dari hasil pengujian pada table 1 didapatkan data hasil input set point terhadap output pada motor stepper, menunjukkan bahwa ketika set point pada posisi 0 motor stepper 1 & 2 pada posisi netral 0° atau tetap pada posisi awal LCD juga akan menampilkan NEUTRAL. Ketika set point posisi 8 motor stepper 1 akan bergerak 90° dari posisi awal menarik lever control valve pada transmisi merubah arah REVERSE sementara motor stepper 2 tetap pada posisi awal, LCD juga akan menampilkan REVERSE NEUTRAL. Selanjutnya set point kita input 1 maka motor stepper 2 akan bergerak 90° dari posisi awal menarik lever control valve kecepatan pada transmission sejauh 1cm, LCD akan menampilkan 1REVERSE (Kecepatan 1 mundur). Set point kita input 2 maka motor stepper akan bergerak 180° dari posisi awal menarik lever control valve kecepatan pada transmission sejauh 2cm, LED akan menampilkan 2REVERSE (Kecepatan 2 mundur). Set point kita input 3 maka motor stepper akan bergerak 270° dari posisi sebelumnya menarik lever control valve kecepatan pada transmission sejauh 3cm, LED akan menampilkan 3REVERSE (Kecepatan 3 mundur).

Apabila langkah yang dilakukan tidak berurutan baik perubahan kecepatan atau perubahan arah maka akan secara otomatis mengaktifkan buzzer dan LED (gambar 4) sebagai pengingat /proteksi bahwa terjadi lompatan step.



Gambar 4. Sistem Proteksi

4. KESIMPULAN

- 1) Dalam melakukan input pada set point harus di lakukan secara berurutan, misalnya kita ingin merubah dari posisi REVERSE ke FORWARD, maka kita harus berurutan memasukkan set point perubahan kecepatan 3-2-1-0 selanjutnya tinggal input set point 9 yang akan merubah arah transmisi ke posisi FORWARD.
- 2) Buzzer dan LED aktif ketika terjadi perpindahan kecepatan pada transmisi yang tidak berurutan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM, Dekan Fakultas Teknik, Kaprodi Teknik Elektro, Serta tak lupa Dosen yang mengajar dan membimbing saya.

6. REFERENSI

- [1] Banzi, Massimo. "Getting Started with Arduino". O'Reilly. 2008.
- [2] Arduino ATmega, 2017, "Spesifikasi Arduino ATmega 2560" .Tersedia pada : <https://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>
- [3] Syahwil, Muhammad. 2013."Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino".Yogyakarta:ANDI
- [4] Arduino Mega.Tersedia pada : <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

- [5] Dickson Kho, Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya. Tersedia pada : <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-lightemitting-diode-cara-kerja/>
- [6] Brainy Bits, Introduction: Control DC and Stepper Motors With L298N Dual Motor Controller Modules and Arduino. Tersedia pada : <https://www.instructables.com/id/Control-DC-and-stepper-motors-with-L298N-Dual-Moto/>
- [7] Brainy Bits, Electronic Miter box! Control a Stepper motor with an Arduino and Keypad. Tersedia pada ; <https://brainy-bits.com/blogs/tutorials/diy-stepper-miter-box>
- [8] Anomic, 2008, 16x2 Character LCD. Tersedia pada : <https://www.datasheetcatalog.org/datasheet/016m002b.pdf>
- [9] Maria Azhar, Keypad Matrix 3x4. Tersedia pada : <https://marizaazhar.blogspot.co.id/2011/12/keypad-matrix-3x4.html>
- [10] Reprap, NEMA 17 Stepper motor. Tersedia pada : https://reprap.org/wiki/NEMA_17_Stepper_motor
- [11] Caterpillar, Specifications D8l Tractor Power Train Transmission. Tersedia pada : <https://sis.cat.com/sisweb/servlet/cat.cis.sis.PController.CSSISTechDocServlet>
- [12] Caterpillar, Specifications D8l Tractor Power Train Selector And Pressure Control Valve. Tersedia pada : <https://sis.cat.com/sisweb/servlet/cat.cis.sis.PController.CSSISTechDocServlet>