

Penggunaan Modul Multiplexer CD74HC4067 Untuk Menambah Input Analog Pada NodeMcu ESP8266

Julsam^{1*}, Roswaldi Sk.², Kartika³, Mulyadi⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang

Kampus Politenik Negeri Padang – Limau Manis Padang 25161 – INDONESIA

^{1*} yulsam_ir@yahoo.co.id (penulis korespondensi)

²roswaldi.sk7@gmail.com

³kartika_munir@yahoo.com

⁴Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang

Kampus Politenik Negeri Padang – Limau Manis Padang 25161 – INDONESIA

⁴muyadiyusuf48@yahoo.co.id

Abstrak— Banyak modul modul mikrokontroler pada saat sekarang ini yang ada dipasaran, tetapi modul tersebut dibuat sekecil mungkin dengan fasilitas juga terbatas. Seperti yang terdapat pada modul ESP6288 yang hanya mempunyai input analog hanya satu. Sedangkan jika akan membutuhkan lebih dari satu, maka diperlukan sebuah modul lagi. Pada penelitian ini, kami mengskan untuk menambah input analog dengan menggunakan modul multiplexer CD74HC4067. Modul multiplexer ini dapat menambah input analog dari modul ESP6288 sebanyak 16 buah. Setelah dilakukan pembuatan dan uji coba pada sistem maka didapat hasil yang dapat menambah input analog dengan memanfaatkan modul multiplexer CD74HC4067. Dan hasil dari pembacaan data analog tersebut dapat dilihat pada serial ploter arduino dan pada web.

Kata kunci— Multiplexer. CD74HC4067, ESP6288, Serial Ploter Arduino.

Abstract— Many microcontroller modules currently on the market, but the modules are made as small as possible with limited facilities. As contained in the ESP6288 module which has only one analog input. Whereas if you will need more than one, you will need a module again. In this study, we require to add analog inputs using the CD74HC4067 multiplexer module. This multiplexer module can add 16 analog inputs from the ESP6288 module. After making and testing the system the results are obtained which can add analog inputs by utilizing the CD74HC4067 multiplexer module. And the results of reading the analog data can be seen in the Arduino plotter series and on the web.

Keywords— Multiplexers. CD74HC4067, ESP6288, Arduino Plotter Series.

I. PENDAHULUAN

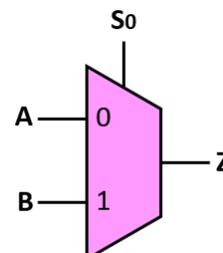
Modul-modul mikrokontroler pada saat ini bukan hanya mempunyai fasilitas input dan output saja, tetapi sudah ditumpangkan bermacam fasilitas-fasilitas pendukung selain dari input dan out. Seperti fasilitas, untuk koneksi dengan bluetooth. Seperti yang dilaporkan Tatar (2018), menggunakan teknologi bluetooth yang ditumpangkan ke sistem mikrokontroler untuk mengendalikan kendaraan [1], Sung (2014) menggunakan menggunakan teknologi xbee yang ditumpangkan ke arduino uno untuk mengamati dan memantau keadaan lingkungan dalam sebuah taman [2]. Penggunaan fasilitas yang menggunakan LoRa yang ditumpangkan pada mikrokontroler yang berfungsi untuk teknologi IoT sudah banyak yang melakukannya [3] [4][5][6]. Sedangkan yang menggunakan fasilitas NodeMcu ESP8266 yang berfungsi untuk menerapkan teknolgi IoT yang ditumpangkan pada sistem mikrokontroler [6][7][8].

Modul NodeMcu ESP8266 mempunyai fasilitas input ADC hanya satu buah yang terdapat pada pin A0, kondisi ini mengindikasikan bahwa hanya dapat menggunakan sebuah sensor analog saja untuk NodeMCU ESP8266. Untuk mengatasi masalah ini, penggunaan Multiplexer menjadi yang dianjurkan. Dari penjelasan diatas pada artikel ini, tujuannya adalah untuk menambah input analog pada NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan modul multiplexer CD74HC4067. Modul multiplexer CD74HC4067 ini dapat menambah input analog sebanyak enambelas buah.

Multiplexer

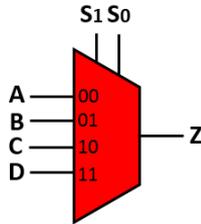
Multiplexer arduino merupakan salah satu jenis komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai penyelektor data yang berkerja berdasarkan command selector switch untuk menampilkan data yang ingin dituju. Dengan kata singkatnya multiplexer memiliki banyak input data 2ⁿ contohnya 4, 8, 16,32 input tetapi hanya memiliki beberapa buah input digital dan memiliki 1 bagian pengontrol. Melalui bagian input digital ini dapat dikehendaki data input mana yang akan ditampilkan. Salah satu contoh IC untuk multiplexer yakni 74HC4067.

IC ini merupakan ic analog yang memilik 16 inputan dengan 4 input data (S0,S1,S,S3), 1 pin SIG sebagai pengendali selector dan 1 input Enable untuk mengaktifkan. Jumlah input dari Multiplexer tergantung dari jumlah pin Select yang digunakan. Pada gambar 1, jika hanya terdapat sebuah pin Select (S0), maka kemungkinan nilai dari S0 adalah 0 (LOW) atau 1 (HIGH). Jika kita beri pin Select dengan nilai 0, maka input A yang akan dipilih, dan sebaliknya jika diberi nilai 1, maka input B yang akan dipilih.



Gambar 1. Multiplexer 2-ke-1

Dari gambar 2, memiliki dua pin select, maka jumlah maksimum input akan menjadi empat, karena kombinasi dari kedua nilai pin Select tersebut dapat diperlihatkan sesuai dengan tabel 1. Multiplexer yang memiliki pin Select sebanyak n akan memiliki maksimum input sebanyak 2^n . Dengan demikian, jika jumlah pin select adalah 3, maka maksimum input adalah 8, dan seterusnya.

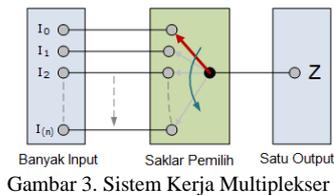


Gambar 2. Multiplexer 4-ke-1

Tabel 1. Kombinasi Nilai Pin Select dan Input Multiplexer

S1	S0	Pilihan Input
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

Multiplexer bertindak seperti "saklar". Saklar ini dikontrol oleh nilai yang diberikan kepada pin Select seperti terlihat pada gambar 3.



Serial Plotter Arduino

Fungsi arduino serial plotter telah ditambahkan ke Arduino IDE dimulai dari versi 1.6.6, memungkinkan untuk membuat grafik data serial dari arduino ke komputer secara real time. Yang sebelumnya hanya melihat data input sensor analog arduino mengalir ke layar seperti data matrik, dengan menggunakan serial plotter ini terlihat lebih cantik untuk memvisualisasikan apa yang sedang terjadi. Serial plotter adalah alat offline yang memungkinkan untuk memvisualisasikan data dan memecahkan masalah kode offline tanpa harus menggunakan layanan lainnya seperti pemrosesan sinyal digital atau plotter lain. Penggunaan serial plotter arduino diantaranya:

Fitur

- Plotting of Multiple Graph
- Offline
- Auto-Resize Graph
- Supports Negative Value graphs
- Auto-scroll along X-axis
- Different colors for each variable

Aplikasi

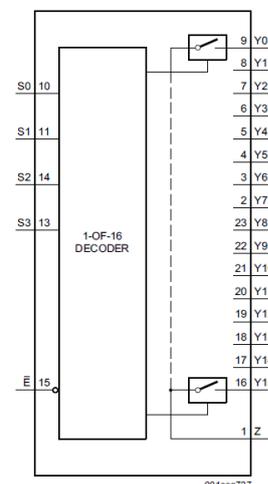
- Offline Data Visualization
- Code Troubleshooting
- Waveform Analysis

Langkah – langkah penggunaan serial plotter Arduino Arduino IDE harus versi 1.6.7 atau lebih tinggi, untuk memahami bagaimana Serial Plotter sebenarnya bekerja. Plotter Serial Arduino mengambil nilai data serial yang masuk

melalui koneksi USB dan dapat membuat grafik data di sepanjang sumbu X / Y, yang mana sebelum ini hanya mengeluarkan data matrik ke Serial Monitor. Sumbu Y-vertikal otomatis menyesuaikan sesuai dengan nilai output bertambah atau berkurang, dan sumbu X adalah dengan 500 titik yang tetap dengan masing-masing centang pada sumbu sama dengan perintah Serial.println (). Dengan kata lain plot diperbarui sepanjang sumbu X setiap kali Serial.println () diperbarui dengan nilai baru.

IC CD74HC4067

IC CD74HC4067 adalah salah satu IC yang dapat hubungan secara langsung ke berbagai mikrokontroler, berikut ini adalah deskripsi singkat dari IC CD74HC4067 dengan tinjauan umum tentang fungsionalitasnya. CD74HC4067 merupakan multiplexer / demultiplexer analog 16-kanal dengan empat input alamat (A0 hingga A3), untuk mengaktifkannya input menggunakan pin E rendah, enam belas input / output independen (Y0 hingga Y15) dan input / output pin Z. IC ini berisi enam belas switch analog dua arah, masing-masing dengan satu sisi terhubung ke input / output independen (Y0 hingga Y15) dan sisi lainnya terhubung ke input / output (Z) yang sama. Dengan memberikan pin E rendah, salah satu dari enam belas sakelar dipilih (pada saat keadaan ON impedansi rendah) dengan memberikan data ke A0 s/d A3. Semua sakelar yang tidak dipilih dalam keadaan off (impedansi tinggi). Dengan memberikan sinyal E tinggi semua sakelar berada dalam status off (impedansi tinggi), tidak tergantung pada sinyal A0 hingga A3. Input / output analog (Y0 hingga Y15 dan Z) dapat berayun antara VDD sebagai batas positif dan VSS sebagai batas negatif. VDD ke VSS tidak boleh lebih dari 15 V. Gambar 4, pinout dari IC CD74HC4067, dan gambar 5, tabel kebenaran.



Gambar 4. Pin IC CD74HC4067

TRUTH TABLE

S0	S1	S2	S3	E	SELECTED CHANNEL
X	X	X	X	1	None
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15

H= High Level
L= Low Level
X= Don't Care

Gambar 4. Tabel Kebenaran IC CD74HC4067

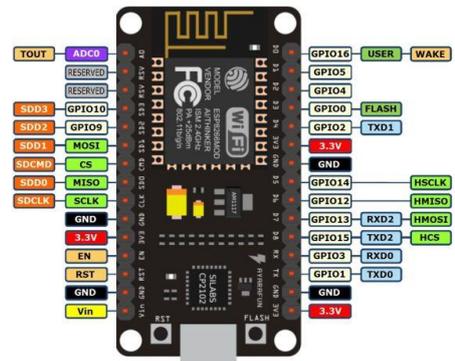
ESP8266

ESP8266 adalah sebuah embedded chip yang di desain untuk komunikasi berbasis wifi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO. ESP8266 dapat digunakan secara sendiri (Standalone) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler. ESP8266 memiliki kemampuan untuk networking yang lengkap dan menyatu baik sebagai client maupun sebagai Access Point. Firmware yang dimiliki ESP8266 begitu banyak, dapat juga sebuah chip ESP8266 diprogram dengan tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan sebagai contoh kemampuan untuk berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS.

Chip ESP8266 disempurnakan oleh Tensilica's seri L106 Diamond dengan prosesor 32-bit. Ada 3 cara menggunakan ESP8266 : sebagai wifi access menggunakan AT command, dimana biasanya dimanfaatkan oleh Arduino untuk koneksi wifi, sebagai sistem yang berdiri sendiri menggunakan NodeMCU dan menggunakan bahasa LUA, sebagai sistem yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah bisa terhubung dengan ESP8266. ESP 8266 dapat bertindak sebagai client ke suatu wifi router, sehingga saat konfigurasi dibutuhkan setting nama access pointnya dan juga passwordnya, selain itu ESP8266 dapat digunakan sebagai Access Point dimana ESP8266 dapat menerima akses wifi.

NodeMCU juga merupakan development board yang menggunakan chip ESP8266 (gambar 4). NodeMCU lebih ringkas namun fitur GPIO, berikut adalah spesifikasi Node MCU:

- Frekuensi wifi 802.11 b/g/n
- Prosesor 32-bit
- 10-bit ADC
- TCP/IP protocol stack
- TR switch, LNA, power amplifier dan jaringan
- PLL, regulator, dan unit manajemen daya
- Mendukung keragaman antena
- Wifi 2,4 GHz, mendukung WPA / WPA2
- Dukungan STA mode operasi / AP / STA + AP
- Dukungan smart link fungsi untuk kedua perangkat Android dan iOS
- SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IR, Remote control, PWM, GPIO
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- A-MPDU dan A-MSDU agregasi dan 0,4s guard interval



Gambar 6. NodeMCU

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station access point dan both (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. NodeMCU memiliki 13 buah GPIO, dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. GPIO dan Fungsi PIN NodeMCU

Pin NodeMCU	Fungsi
D3	GPIO 0
TX	GPIO 1
D4	GPIO 2
RX	GPIO 3
D2	GPIO 4
D1	GPIO 5
D6	GPIO 12
D7	GPIO 13
D5	GPIO 14
D8	GPIO 15
D0	GPIO 16
A0	ADC0

Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengaplikasikan sebuah IC CD74HC4067 (multiplexer) sebagai penambah input analog dari ESP8266, dimana dengan menggunakan IC multiplexer ini dapat menambah input analog sebanyak 16 kanal.

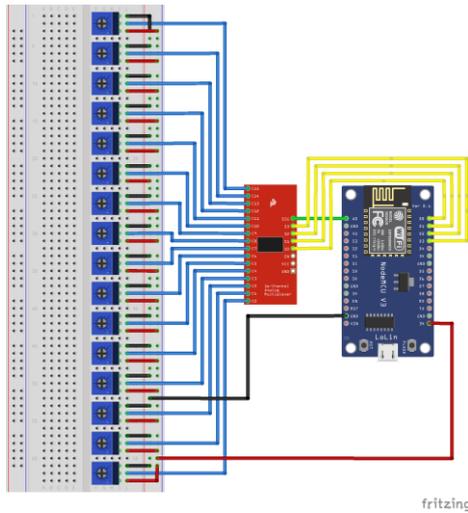
II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian multiplexer
2. Merancang perangkat lunak menggunakan bahasa C
3. Pengujian dan pengambilan data serta menganalisis data hasil perancangan.

Rangkaian Multiplexer

Rangkaian penelitian ini terdiri dari modul multiplexer (IC CD74HC4066), modul ESP8266 (Lolin V3) dan 16 buah trimpot. Trimpot ini dimisalkan sebagai sensor, yang mana output trimpot ini dihubungkan ke masukan dari modul multiplexer, karena masukan analog dari modul ESP8266 maksimum tegangan 3,3 V, maka trimpot keluarannya juga harus maksimum 3,3 V. Pada penelitian ini tegangan VCC masukan dari trimpot diambil dari modul ESP8266, seperti terlihat pada gambar 7.

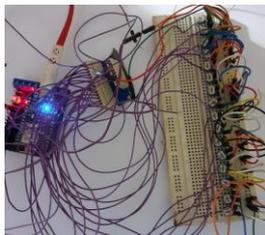


Gambar 7. Rangkaian Multiplexer

Sebagai pemilih input multiplexer, digunakan input digital dari ESP6288 (D0, D1, D2 dan D3). Sedangkan keluaran dari multiplexer sebagai masukan analog modul ESP6288. Keluaran dari hasil pembacaan sensor, sensor ditampilkan pada web dengan alamat 192.168.100.109. dan pada serial ploter arduino. Pada penelitian ini, hasil output analog yang ditampilkan, belum dikalibrasi, hanya melakukan pengujian untuk penambahan input analog pada ESP6288.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diskripsi dari rangkaian penelitian ini adalah, keluaran dari rangkaian trimpot sebagai masukan dari modul multiplexer. Multiplexer mengeluarkan outputnya berupa tegangan analog, tegangan analog ini sebagai masukan dari input analog pada modul ESP6288, seperti terlihat pada gambar 8. Pemilihan keluaran dari modul multiplexer dilakukan dengan memberikan sinyal digital pada A0, A1, A2 dan A3.



Gambar 8. Hasil Rangkaian Multiplexer

Pemilihan masukan pada penelitian ini dilakuakn secara berurutan, dimulai dari masukan Y0 hingga Y15, dengan melakukan pemrograman pada modul ESP6288. Gambar 9, potongan program untuk pemilihan input dari modul multiplexer, yang mengambil input dari input analog Y0 (analog 1).

```
// analog in 1
digitalWrite(LED0, HIGH);
digitalWrite(LED1, LOW);
digitalWrite(LED2, LOW);
digitalWrite(LED3, LOW);
```

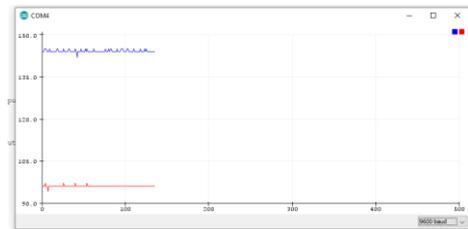
Gambar 9. Potongan program untuk pemilihan input multiplexer

Gambar 10, potongan program untuk menampilkan hasil dari pembacaan dari data analog. Tampilan dari hasil

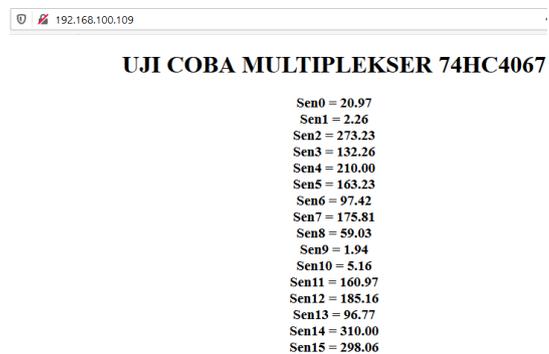
pembacaan data analog dapat dilihat pada serial ploter arduino uno dan dikirimkan pada web. Hasil tampilan dari serial ploter, seperti terlihat pada gambar 11 dan tampilan pada alamat web 192.168.100.109 pada gambar 12.

```
Serial.print("Sen1 = ");
Serial.println(sen1);
```

Gambar 10. Potongan program untuk menampilkan hasil data pembacaan data analog



Gambar 11. Tampilan data pada serial ploter arduino.



Gambar 12. Tampilan pada data pada web

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembuatan dan pengujian dari rangkaian multiplexer. Diperoleh hasil yang dapat menambah input analog pada modul ESP6288.

REFERENSI

- [1] G. Tatar dan S. Bayar, "FPGA Based Bluetooth Controlled Land Vehicle," in *2018 International Symposium on Advanced Electrical and Communication Technologies (ISAECT)*, 2018, hal. 1–6.
- [2] W. T. Sung, J. H. Chen, C. L. Hsiao, dan J. S. Lin, "Multi-sensors Data Fusion Based on Arduino Board and XBee Module Technology," in *2014 International Symposium on Computer, Consumer and Control*, 2014, hal. 422–425.
- [3] O. Khutsoane, A. Abu-Mahfouz, dan B. Isong, *IoT devices and applications based on LoRa/LoRaWAN*. 2017.
- [4] S. Wang *et al.*, "Performance of LoRa-Based IoT Applications on Campus," in *2017 IEEE 86th Vehicular Technology Conference (VTC-Fall)*, 2017, hal. 1–6.
- [5] M. G. Ikhsan, M. Y. A. Saputro, D. A. Arji, R. Harwahyu, dan R. F. Sari, "Mobile LoRa Gateway for Smart Livestock Monitoring System," in *2018 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IOTAIS)*, 2018, hal. 46–51.

- [6] T. A. Kumar dan A. Ajitha, "Development of IOT based solution for monitoring and controlling of distribution transformers," in *2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICT)*, 2017, hal. 1457–1461.
- [7] S. Sachio, A. Noertjahyana, dan R. Lim, "IoT Based Water Level Control System," in *3rd Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference (TIMES-iCON)*, 2018, hal. 1–5.
- [8] R. K. Kodali dan S. Yerroju, "Energy Efficient Home Automation Using IoT," in *International Conference on Communication, Computing and Internet of Things (IC3IoT)*, 2018, hal. 151–154.