Web-Based DC Motor Speed Design and Control

Perancangan dan Pengendalian Kecepatan Motor Berbasis Web

Qori Izmi Fatimah^{1*}, Rivaldo Marselino¹, Asnil¹

Abstract

This research discusses about web based speed control of DC motor. This research is a development research. The development that is design and assemble a speed control of DC motor so that becomes function work well. The result of research is speed control of DC motor and monitoring value of voltage, current and rotation speed from DC motor. Speed control of DC motor using PWM on the NodeMCU while monitoring of voltage, current and rotation speed from DC motor using voltage sensor, current sensor, and inductive proximity sensor. The results show that the system is great working. On the readings of the voltage value using voltage sensor and multimeter digital, there is a difference value between 0,01 to 0,13 Volt. While for the readings of the current value using current sensor ACS712 and multimeter digital, there is a difference average 0,01 Ampere. Proximity sensors are used by monitoring of the rotation speed of DC motor. The result is this sensor is working and function well.

Keywords

DC motor, Web, NodeMCU, PWM, monitoring, voltage sensor, current sensor, inductive proximity sensor

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pengendalian kecepatan motor DC menggunakan *web*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan ialah merancang dan merakit sebuah *web* dan alat pengendali kecepatan motor DC sehingga menjadi satu kesatuan dan dapat berfungsi dengan baik. Hasil dari penelitian ini adalah mengatur kecepatan motor DC serta *monitoring* nilai tegangan, nilai arus dan nilai kecepatan putaran pada motor DC. Pengendalian kecepatan motor DC dilakukan dengan mengatur PWM pada NodeMCU sedangkan *monitoring* tegangan, arus dan kecepatan putaran motor DC menggunakan sensor tegangan, sensor arus ACS712 dan sensor *proximity induktif*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik. Pada pembacaan tegangan menggunakan sensor tegangan dan multimeter digital terdapat selisih antara 0,01 sampai 0,13 Volt. Sedangkan untuk pembacaan nilai arus menggunakan sensor arus ACS712 dengan multimeter digital, terdapat selisih rata-rata 0,01 Ampere. Sensor *proximity* digunakan sebagai *monitoring* kecepatan putaran pada motor DC. Hasil menunjukkan bahwa sensor ini bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.

Kata Kunci

Motor DC, Web, NodeMCU, PWM, monitoring, sensor tegangan, sensor arus, sensor proximity induktif.

¹ DIII Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kel. Air Tawar, Padang, Sumatera Barat. Kode Pos: 25132

*email : qoriizmi28@gmail.com

Submitted : August 07, 2021. Accepted : September 01, 2021. Published : September 02, 2021.

PENDAHULUAN

Motor DC banyak digunakan di berbagai bidang mulai dari peralatan industri sampai peralatan rumah tangga. Banyaknya penggunaan motor DC ini, semakin menimbulkan pemikiran untuk memudahkan pengoperasian motor DC tersebut dan dilihat dari segi lain perlu juga memikirkan bagaimana peralatan yang dibuat dapat diopersikan lebih efisien untuk pengguna. Penggunaan motor DC memiliki keunggulan seperti rentang pengaturan kecepatan putaran yang lebih lebar dibanding dengan motor arus bolak balik dan lebih mudah dikendalikan. Untuk berbagai keperluan, kecepatan motor DC ini harus dikendalikan agar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan [1].

Seiring Perkembangan teknologi memungkinkan dibuat perangkat pengendali dengan ukuran yang kecil tetapi memiliki kemampuan komputasi, kecepatan, dan keandalan serta efisiensi yang tinggi [2]. Pada penelitian ini penulis mengendalikan motor DC dengan menggunakan *web*.

Pada penelitian sebelumnya, pengendalian kecepatan motor DC sudah pernah dilakukan tetapi dengan menggunakan aplikasi blynk. Pada penelitian tersebut hanya mengendalikan kecepatan motor serta *monitoring* arus dan kecepatan putar. Tetapi pada penelitian tersebut tidak terlalu efektif karena dibutuhkan koneksi *internet* yang baik agar pengiriman data yang dilakukan stabil [3].

Perbedaannya penelitian kali ini pengendalian kecepatan motor dilakukan dengan mengatur nilai PWM serta *monitoring* tegangan, arus dan kecepatan putaran pada motor DC. Penelitian kali ini juga pengendalian motor tidak terpengaruh dengan kecepatan koneksi *internet* yang tidak stabil atau terputus karena penelitian ini menggunakan jaringan *WiFi* yang tidak memerlukan *internet*, sehingga *monitoring* tetap dapat dilakukan dan pengiriman data tetap stabil.

Pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi *mikrokontroler* dan juga koneksi *internet* sehingga dapat digunakan sebagai *monitoring* maupun *Controlling*. NodeMCU terhubung dengan Arduino, sensor *proximity* dan *Driver L298N*. *driver L298N* berfungsi sebagai alat pengendali kecepatan motor DC. Pengendalian dilakukan melalui *web*, data masukkan dari *web* akan mengirim data ke NodeMCU untuk mengontrol kecepatan motor sesuai program yang telah dibuat. Arduino terhubung dengan sensor tegangan dan sensor arus yang berfungsi membaca nilai sensor, nilai tersebut akan dikirim ke NodeMCU dengan komunikasi serial. Sensor *proximity* berfungsi untuk membaca nilai kecepatan putaran motor. Nilai dari sensor yang telah tertampung pada NodeMCU akan dikirim ke *database* kemudian paramater semua sensor akan di *web*.

Penggunaan *web* ini memudahkan pengguna untuk mengontrol motor DC dari jarak jauh, selain itu pengguna juga dapat melakukan *monitoring* tegangan, arus, dan besar kecepatan putaran dari motor dc. Dengan menggunakan *mikrokontroler* NodeMCU yang terhubung ke jaringan *WiFi* untuk membuat koneksi antara *web* dengan dengan motor yang akan dikendalikan.

Motor DC

Motor arus searah (DC) merupakan suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerak. Sesuai dengan namanya, motor DC sumber penggerakannya memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*). Motor DC ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasa dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions Per Minute*) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam atau CW (*Clock Wise*) maupun berlawanan arah jarum jam CCW (*Counter Clock Wise*) apabila polaritas listrik yang berikan pada motor DC tersebut dibalikkan.

Prinsip kerja motor DC berdasarkan pada penghantar yang membawa arus ditempatkan dalam suatu medan magnet. Penghantar akan mengalami gaya yang dapat dijelaskan pada

sebuah kawat berarus yang dihubungkan pada kutub magnet utara dan selatan. Arah gaya dapat ditentukan dengan menggunakan kaidah tangan kiri. Apabila suatu kumparan jangkar (rotor) dialiri arus listrik dalam suatu medan magnet maka akan terbangkit gaya (pada rotor tersebut) yang dikenal dengan gaya *Lorentz*. Pada saat motor DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan hingga 1000% atau lebih. Oleh karena itu, produsen motor DC biasanya akan mencantumkan *Stall Current* pada motor DC. *Stall Current* adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal [15].

Pengaturan Motor DC Dengan PWM (*Pulse Width Modulation*)

Salah satu cara untuk mengatur kecepatan putar motor DC adalah dengan cara modulasi lebar pulsa (PWM). PWM (*Pulse Width Modulation*) yaitu sebuah cara memanipulasi lebar pulsa dalam satu waktu. Sinyal PWM pada umumnya memiliki amplitudo dan frekuensi dasar yang tetap, namun memiliki lebar pulsa yang bervariasi. Lebar pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. Artinya, sinyal PWM memiliki frekuensi gelombang yang tetap namun *duty cycle* bervariasi antara 0% hingga 100% [4].

PWM yang dapat dihasilkan oleh nodeMCU memiliki alokasi data 10bit, atau memiliki variasi nilai parameter dari 0-1023, perubahan nilai yang mewakili *duty cycle* 0-100% dari keluaran PWM tersebut. Untuk mengatur nilai *duty cycle* pada nodeMCU yaitu menggunakan fungsi `analogWrite(nomorPin, nilai)`. Jika *duty cycle* di atur ke 0%, maka nilai parameter ke 0, dan untuk *duty cycle* 100%, maka nilai parameter ke 1023. Sinyal PWM adalah periode sinyal dan lebar pulsanya. Lebar pulsa dinyatakan dengan *duty cycle* yang merupakan presentase dari perbandingan pulsa on (T_{on}) dengan T_{total} , sehingga:

$$D = \frac{T_{on}}{(T_{on} + T_{off})} \times 100\% \dots (1)$$

Ket:

D = *duty cycle*

T_{on} = pulsa on

T_{off} = pulsa off

Hubungan antara *duty cycle* dengan PWM yaitu untuk setiap persentase nilai *duty cycle* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_{out} = D \times V_{in} \dots (2)$$

Ket:

V_{out} = tegangan keluaran (V)

V_{in} = tegangan masukan (V)

Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* yang menggunakan *mikrokontroler* Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah *mikrokontroler*. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja [16].

Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah *Hardware* yang *Open source*. Hal ini sangatlah memberikan keleluasan bagi orang untuk bereksperimen secara bebas dan gratis. Menggunakan Arduino Uno sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan model elektro yang lain sehingga perakitan jauh lebih efisien.

Driver Motor L298N

Driver motor L298N adalah sebuah modul motor *driver* yang digunakan untuk mengendalikan arah putaran serta mengatur kecepatan motor DC. Rangkaian terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang Nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC. Tetapi dipasaran telah disediakan IC L298N sebagai *driver* motor DC yang dapat mengatur arah putaran dan disediakan pin untuk *input* yang berasal dari PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur kecepatan motor DC. Motor DC tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh *mikrokontroler*, karena kebutuhan arus listrik yang besar pada motor DC sedangkan arus keluaran pada *mikrokontroler* sangat kecil. Dengan adanya modul *driver* L298N penggunaanya lebih mudah dan perangkaiannya sudah rapi sehingga seseorang tidak harus merangkai komponen seperti resistor. Modul ini bisa digunakan untuk motor DC yang memiliki tegangan lebih dari 12 volt.

Modul L298N adalah modul *driver* motor yang memiliki dua buah rangkaian H-Bridge didalamnya, sehingga dapat digunakan untuk men-*drive* dua buah motor DC. H-Bridge *driver* motor DC L298N masing-masing dapat menghantarkan arus hingga 2A. IC L298N memiliki 15 kaki yang memiliki fungsi tersendiri [4].

NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT (*Internet of Things*) dari pengembangan ESP8266 dengan *firmware* yang berbasis *e-Lua* untuk membantu *programmer* dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* menggunakan *software* Arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire, dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*. Penggunaan NodeMCU lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMCU yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Uno sendiri merupakan salah satu jenis *mikrokontroler* yang banyak diminati dan memiliki bahasa pemrograman C++ sama seperti NodeMCU, namun Arduino Uno belum memiliki modul *Wi-Fi* dan belum berbasis IoT. Untuk dapat menggunakan *Wi-Fi* Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa *WiFi shield* [17].

Sensor Proximity

Sensor ini tidak menggunakan bagian-bagian yang bergerak atau bagian mekanik untuk mendeteksi keberadaan objek disekitarnya, melainkan menggunakan medan elektromagnetik ataupun sinar radiasi elektromagnetik untuk mengetahui apakah ada objek tertentu disekitarnya. Sensor *proximity* ini umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan, kedekatan, posisi, dan penghitungan pada mesin otomatis dan sistem manufaktur. Mesin-mesin yang menggunakan sensor proksimitas ini diantaranya adalah mesin kemasan, mesin produksi, mesin percetakan, mesin pencetakan plastik, mesin pengerjaan logam, mesin pengolahan makanan dan masih banyak lagi. Pada penelitian ini sensor *proximity* digunakan sebagai sensor kecepatan [18].

Sensor Tegangan

Sensor tegangan (*voltage sensor*) berfungsi membaca nilai tegangan suatu rangkaian. Arduino dapat membaca nilai tegangan dengan memanfaatkan pin analog. Jika *range* tegangan yang dibaca 0-5 volt bisa langsung menggunakan pin analog, sedangkan jika *range* tegangan yang dibaca lebih dari 5 volt harus menggunakan rangkaian tambahan yakni pembagi tegangan karena pin Arduino bekerja pada maksimal 5V [19].

Sensor Arus ACS712

ACS712 merupakan suatu IC terpaket yang mana berguna sebagai sensor arus menggantikan *transformator* arus yang relatif besar dalam hal ukuran. Pada prinsipnya ACS712 sama dengan sensor efek *hall* lainnya yaitu dengan memanfaatkan medan magnetik

disekitar arus kemudian dikonversi menjadi tegangan yang linier dengan perubahan arus. Keluaran dari sensor ini masih berupa sinyal tegangan AC, agar dapat diolah oleh *mikrokontroler* maka sinyal AC ini di searahkan oleh rangkaian penyearah [19].

Web Server

Web server adalah adalah sebuah perangkat lunak *server* yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan browser *web* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman – halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen HTML. *Server web* yang terkenal salah satunya ialah apache. Apache merupakan *server web* antar platform [20].

Visual Studio Code

Visual studio code adalah *software* yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan di desktop dan tersedia untk Windows, macOS dan Linux. Muncul dengan dukungan bawaan untuk JavaScript, TypeScript dan Node.js dan memiliki array dengan beragam ekstensi yang tersedia untuk bahasa lain seperti C++, C, Phyton dan PHP. Ini termasuk dukungan untuk debugging, *GIT control* yang disematkan, penyorotan sintaks, penyelesaian kode cerdas, cuplikan dan kode *refactoring*. Hal ini juga dapat disesuaikan, sehingga pengguna dapat mengubah tema editor, *shortcut keyboard* dan preferensi. *Visual studio code* gratis dan *open source*, meskipun unduhan resmi berada dibawah lisensi *proprietary* [21].

XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP *server*, MySQL *database*, dan penterjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public Lisensi dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan sehingga dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis [20].

PHP

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*. PHP digunakan sebagai bahasa *script server side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan *web* dapat dibuat dinamis sehingga untuk melakukan *maintenance web* menjadi lebih mudah dan efisien. Untuk PHP ditulis dengan menggunakan bahasa C.

PHP memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa *scripting* lainnya. PHP sendiri difokuskan pada pembuatan *script server side* yang dapat melakukan apa saja yang dilakukan oleh CGI, seperti mengumpulkan data dari form, menghasilkan isi halaman *web* dinamis, dan kemampuan mengirim serta menerima *cookies*, bahkan lebih daripada kemampuan CGI.

PHP tidak terbatas pada hasil keluaran HTML, namun PHP juga memiliki kemampuan untuk mengelola gambar, file PDF, dan *movie flash*, PHP juga dapat menghasilkan teks seperti XHTML dan file XML lainnya. Salah satu fitur yang diandalkan oleh PHP adalah dukungan terhadap *database*, salah satunya adalah MySQL [22].

MySQL

MySQL merupakan *database server* yang berhubungan erat dengan PHP. MySQL adalah sistem manajemen basis data relasi yang bersifat terbuka atau *open source*. Sistem ini merupakan hasil pemikiran dari Michael “Monty” Widenius, David Axmark, dan Allan Larson pada tahun 1995. Tujuan awal ditulisnya program MySQL adalah untuk mengembangkan bahasa standar SQL sebagai bahasa interaktif dalam mengolah data [22].

MySQL menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan *database server* lain. Berikut beberapa keunggulan MySQL:

1. Mampu menangani jutaan user dalam waktu yang bersamaan.
2. Mampu menampung lebih dari 50.000.000 *record*.
3. Sangat cepat mengeksekusi perintah.
4. Memiliki *user privilege system* yang mudah dan efisien.

METODE PENELITIAN

Blok Diagram

Langkah – langkah dalam pembuatan penelitian ialah membuat perencanaan alat. Hal ini bertujuan menghindari jika terjadi kegagalan ataupun kesalahan dalam membuat alat. Salah satu langkah dalam perencanaan pembuatan alat ialah dengan membuat blok diagram. Dengan pembuatan blok diagram dapat dilihat dengan jelas masing – masing komponen yang digunakan dalam pembuatan alat. Disinilah kita dapat melihat ataupun mendeteksi jika terjadi kesalahan pada alat. Berikut blok diagram dari sistem kerja alat ditunjukkan pada gambar 1.

Gambar 1. Blok Diagram

Pada gambar 1 menjelaskan penjelasan dari setiap komponen yang digunakan dalam pembuatan penelitian ini antara lain:

1. *Power supply* digunakan untuk suplai tegangan DC ke modul *Driver L298N*, dalam hal ini penulis menggunakan adaptor 12V. Pada *Driver L298N* ini keluaran +5V juga terhubung ke Vin NodeMCU dan Arduino Uno yang akan menjadi sumber pada modul tersebut.
2. NodeMCU digunakan sebagai pusat *pengendalian* kerja alat dan untuk menghubungkan dengan jaringan *WiFi*, menerima data yang dikirim dari *web server*, dan mengirimkan data sensor ke *web server*.
3. Arduino Uno digunakan untuk mengirim data sensor tegangan dan sensor arus ACS712 ke NodeMCU melalui komunikasi serial.
4. *Driver L298N* berfungsi sebagai pengendali kecepatan pada motor DC.
5. Sensor Tegangan digunakan untuk membaca nilai tegangan pada motor DC.
6. Sensor Arus ACS712 digunakan untuk membaca nilai arus pada motor DC.

7. Sensor *Proximity* induktif digunakan untuk membaca nilai kecepatan putaran pada motor DC.
8. *Web Server* sebagai tampilan *interface* antara pengguna dengan motor yang akan dikendalikan.

Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat merupakan gabungan dari beberapa komponen pada gambar 1. Pada rangkaian ini sensor tegangan, sensor arus, dan sensor *proximity* berfungsi sebagai *input* pengukuran pada alat yang akan diuji. Penulis tidak memasukkan rangkaian dari *power supply* sebagai *supply* daya listrik pada alat karena penulis tidak melakukan pembuatan alat melainkan memakai alat yang ada di labor *renewable energy*. Berikut gambar 2 yang memperlihatkan rangkaian keseluruhan dari alat yang akan dibuat.

Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Alat

Gambar 2 merupakan gabungan dari tiap-tiap alat yang sudah dijelaskan pada poin-poin pada gambar 1 yang terdiri dari Arduino Uno, NodeMCU, sensor tegangan, sensor Arus ACS712, sensor *proximity* induktif, *driver* L298N, motor DC dan *power supply* dirangkai menjadi satu kesatuan Rancang Bangun Pengendalian Kecepatan Motor DC Berbasis *web server*.

Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari alat ini adalah mengendalikan kecepatan motor DC dan *memonitoring* arus, tegangan serta kecepatan motor DC menggunakan *web server*. Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, *web server* berfungsi sebagai *interface* yang digunakan oleh *user* untuk mengendalikan kecepatan motor DC. Cara kerja alat ini yakni, kita perlu mengkoneksikan arduino uno dengan NodeMCU dengan komunikasi serial untuk membaca sensor yang terpasang, kemudian gunakan NodeMCU sebagai media untuk menghubungkan alat ke jaringan *WiFi* dan untuk mendapatkan alamat *ip address*. Setelah terkoneksi ke *internet*, langkah selanjutnya adalah membuka *server*, pada *web server* nantinya kita akan memasukkan alamat *ip address* yang didapat oleh NodeMcu yang akan menampilkan

visualisasi beberapa tombol yang berfungsi untuk mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor DC.

Ketika tombol ditekan data *input* yang diberikan oleh *web browser* akan dihubungkan melalui NodeMCU agar dapat diproses sesuai program yang telah dibuat. Yaitu, motor dc dapat berfungsi untuk melakukan on off dan melakukan pergerakan kecepatan sesuai data yang diinputkan oleh *user* pada *server*. Kemudian ketika motor sudah berfungsi maka NodeMCU akan melakukan proses timbal balik dengan mengirimkan data sensor yang telah terbaca ke *database* yang kemudian akan dikirimkan ke *web server*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Gambar 3 merupakan perangkat keras yang digunakan sebagai alat untuk mengendalikan motor DC menggunakan *web server*

Gambar 3. *Hardware* Pengendalian Kecepatan Motor Berbasis *Web*

Penjelasan pada gambar 3 ini antara lain:

- Regulator* yang digunakan sebagai sumber tegangan DC
- Motor DC yang digunakan sebagai alat yang akan dikendalikan
- Rangkaian pengendalian yang terdiri atas alat-alat seperti *driver* L298N, NodeMCU, Arduino uno dan juga sensor seperti sensor arus, sensor tegangan dan sensor *proximity* yang sudah di rangkai menjadi satu kesatuan yang akan digunakan untuk mengendalikan serta membaca nilai sensor yang akan dikirim ke *web*
- Personal* komputer digunakan untuk membuka *web* yang telah di buat sebagai *user interface*. *Web* yang di tampilkan inilah yang digunakan sebagai pengendalian motor DC serta menampilkan nilai-nilai sensor yang terpasang

Analisa dilakukan berupa pengambilan data dari sensor, data yang diperoleh dari sensor arus, tegangan dan *proximity*. Adapun pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil pembacaan sensor dan membandingkan dengan nilai multimeter. Hasil tersebut akan tampil di *website* agar dapat dilakukan *monitoring*.

Berdasarkan hasil uji, selisih antara hasil uji pembacaan dengan sensor dan dengan menggunakan multimeter tidak terlalu besar. Hal ini dikarenakan sensor bekerja sesuai yang diharapkan. Analisis pada *monitoring* arus, tegangan dan kecepatan diperlihatkan pada hasil pembacaan sensor yang telah dikonversi dalam bentuk grafik. Data yang diperoleh parameter sensor dapat dilihat dari gambar 4 sampai gambar 6.

Gambar 4. Grafik Tegangan

Gambar 5. Grafik Arus

Gambar 6. Grafik Kecepatan

Gambar 4, 5 dan 6 merupakan hasil pengujian pengendalian motor DC menggunakan *web*. Dari gambar terlihat pengendalian dilakukan dengan mengatur nilai PWM dari 0 sampai 1023, setiap kenaikan kecepatan maka parameter sensor arus, tegangan dan kecepatan pun mengalami peningkatan.

Pengujian Tampilan Web

Pengujian tampilan *website* dilakukan setelah pengujian data telah berhasil terkirim ke *database*. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui program PHP telah benar dan sesuai, sehingga data sensor dapat ditampilkan di halaman *website*.

Gambar 7. Tampilan Website

Berdasarkan gambar 7 tentang tampilan *website* menunjukkan bahwa pengendalian sudah dapat dilakukan dan data telah berhasil ditampilkan pada halaman *website*. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang dikirim dari NodeMCU. Terdapat 3 data *monitoring* yang ditampilkan pada halaman *website* yaitu tegangan, arus dan kecepatan. Ketiga fungsi bagian tersebut telah menampilkan data-data yang sesuai, yang menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi dengan baik.

Pembahasan Hasil

Dari pengujian secara keseluruhan alat pengendali kecepatan motor DC berbasis *web server* sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dimana alat ini dapat mengendalikan kecepatan putaran motor DC serta dapat *memonitoring* nilai tegangan, nilai arus dan juga nilai kecepatan putaran motor DC. NodeMCU juga bekerja dengan baik karena telah dapat menghubungkan *mikrokontroler* ke jaringan *Wi-Fi* serta dapat menerima dan mengirim data. NodeMCU juga dapat memberikan instruksi ke masing-masing bagian dari *driver* L298N. *Mikrokontroler* Arduino Uno telah bekerja dengan baik sebagai memproses data yang diterima dari sensor untuk memberikan nilai sensor terhadap NodeMCU.

Berdasarkan hasil pengujian pengendalian dilakukan dengan mengatur nilai PWM dari 0 sampai 1023, setiap kenaikan nilai PWM maka parameter sensor arus, tegangan dan kecepatan yang dihasilkan pun mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan semakin besar nilai PWM yang diberikan maka nilai tegangan juga akan semakin besar, begitu pula dengan nilai kecepatannya.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian alat dan *web* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua sistem dapat bekerja dengan baik, pengendalian mampu mengendalikan on/off motor, setiap nilai sensor yang terbaca langsung dikirim ke *database* agar tampil di halaman *web server* dalam bentuk angka dan grafik garis secara *realtime*. *Slider bar* pada halaman *web server* juga berfungsi dengan baik sesuai data PWM yang dikirim dari NodeMCU ke *driver* L298N agar kecepatan putaran motor DC dapat dikendalikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap kenaikan nilai PWM maka nilai tegangan akan semakin besar, begitu pula dengan kecepatannya semakin besar nilai PWM yang diberikan maka kecepatan motor akan semakin besar.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Pramanda, D., & Aswardi. 2020. Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Arduino dengan Metode Open Loop. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional*, 06(01), 187–197.
- [2] Baharuddin, "Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis PWM," *Sistem Komputer Universitas Hasanudin*, 2014.
- [3] Ulum, M Asyroful, and Subuh Isnur Haryudo, 'PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* KECEPATAN PUTAR MOTOR DC BERBASIS *INTERNET* OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK Subuh Isnur Haryudo', *Junal Teknik Elektro*, 09 (2012), 855–62
- [4] Apriani. (2014). BAB II Tinjauan Pustaka_2010isa.pdf. Apriani, 9–66
- [5] I. Kholib *et al.*, "RANCANG BANGUN *WEB* UNTUK *PENGENDALIAN* ARAH," vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2015.
- [6] M. T. Rahmanto, T. E. Industri, J. T. Elektro, F. Teknik, U. Negeri, and F. Teknik, "RANCANG BANGUN *INTERNET* Of THINGS (*Iot*) UNTUK KALKULASI INTENSITAS KONSUMSI ENERGI (*IKE*)," vol. 13, pp. 186–193, 2019.
- [7] R. Birdayansyah, N. Sudjarwanto, O. Zebua, and A. L. Belakang, "Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis *Mikrokontroler* Arduino," vol. 9, no. 2, 2015.
- [8] R. Muhardian, "Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic," vol. 06, no. 01, pp. 328–339, 2020.
- [9] M. Artiyasa, I. H. Kusumah, F. Firmansyah, and M. Arif, "Studi Perbandingan Platform *Internet* of Things (*IoT*) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi *Web* Thingspeak dan Blynk," vol. 02, no. 1, pp. 3–10, 2020.
- [10] M. I. Esario and M. Yuhendri, "Kendali Kecepatan Motor DC Menggunakan DC Chopper Satu Kuadran Berbasis Kontroller PI," vol. 06, no. 01, pp. 296–305, 2020.
- [11] S. T. Elektro, F. Teknik, and U. N. Surabaya, "RANCANG BANGUN *MONITORING* MOTOR BRUSHLESS DC BERBASIS *INTERNET* OF THINGS (*IOT*) DENGAN KONTROL FUZZY LOGIC Yasser Akbar Nasution."
- [12] S. Pramono, E. Wahyudi, and L. H. L. H. Lukmana, "Web Server Berbasis ATmega 128 Untuk *Monitoring* dan Kontrol Peralatan Rumah," *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, vol. 7, no. 1, p. 61, 2015.
- [13] H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 10, no. 2 (Mei 2016), pp. 68–77, 2016.
- [14] H. Susanto, "MONITORING ARUS LISTRIK PADA MOTOR AC MENGGUNAKAN KONSEP *INTERNET* OF THINGS (*IoT*)," *Seminar Nasional teknik Elektro*, vol. 3, pp. 54–57, 2017.
- [15] V. V. Simanjuntak, "Analisis Dc Motor Pada Aplikasi Parkir Vertikal Otomatis Menggunakan Rfid," pp. 12–13, 2018, [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/4649>.

-
- [16] T. Akhir *et al.*, “(RPM) MOTOR DC DENGAN METODE PID BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA328 (RPM) MOTOR DC DENGAN METODE PID BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA328,” 2017.
- [17] Arafat, “Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) dengan ESP8266,” *Jurnal Ilmiah*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016.
- [18] Jufriyanto, M. Zulkarnain, Irvawansyah, and S. Mustafa, “Rancang Bangun Media Pembelajaran Penyortiran Benda Berbasis Mikrokontroler,” *Electrical Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 32–40, 2020.
- [19] A. Fitriandi, E. Komalasari, H. G.-J. R. dan, and undefined 2016, “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway,” *Academia.Edu*, vol. 10, no. 2, 2016.
- [20] Abdul khadir, “*Dasar Pemograman Web Dinamis meggunakan PHP*,” Yogyakarta, 2005.
- [21] R. Mauliyana, M. Wilutomo, T. Yuwono, S. Vokasi, and U. Diponegoro, “RANCANG BANGUN MEMONITOR ARUS DAN TEGANGAN SERTA KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN WEB BERBASIS,” vol. 19, no. 3, pp. 19–24, 2017.
- [22] D. Marsita, “Pembuatan Situs Web Almamater Perguruan Tinggi Menggunakan PHP dan MYSQL,” *Universitas Diponegoro*, 2011.