

Peningkatan Fungsi Modul Trainer Kit AVR Atmega 8535 pada Laboratorium Mikroprosesor dan Interface

Sri Yeni Widianti¹, Muhammad Ramzil Akbar², Nuraini³, Syamsul⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹sriyeni0477@gmail.com

²ramzil.akbar@pnl.ac.id

³nuraini01021972@gmail.com

⁴syamsul@pnl.ac.id

Abstrak—Modul trainer kit AVR Atmega 8535 merupakan modul praktikum mikrokontroler pada laboratorium mikroprosesor dan interface memiliki 9 fungsi praktikum. Modul trainer kit AVR Atmega 8535 menjadi alat praktek utama pada laboratorium mikroprosesor dan interface. Fungsi yang ada pada trainer kit AVR Atmega 8535 saat ini sebagai tampilan yang menampilkan data dari mikrokontroler dan data masukan dari tombol dan keypad, serta data yang berasal dari sensor suhu. Tampilan menggunakan led, 7-segment, dot matrix dan lcd. Berdasarkan fungsi trainer kit ada tersebut, praktikum mikrokontroler belum optimal. Keseluruhan fungsi yang ada baru sebatas fungsi monitoring data. Fungsi trainer kit sebagai pengontrol belum ada pada trainer kit ini. Oleh karena itu fungsi trainer kit perlu dikembangkan dan ditingkatkan dengan penambahan fungsi pengontrolan. Tujuan peningkatan fungsi pengontrolan adalah untuk meningkatkan kompetensi dalam praktikum mikrokontroler. Penambahan fungsi pengontrolan pada trainer kit yang ada dapat menghemat biaya dibandingkan dengan membeli peralatan baru yang memiliki fungsi yang sama. Metode penelitian untuk meningkatkan fungsi pengontrolan pada trainer kit adalah dengan menambahkan pengontrolan motor stepper dan motor dc. Pengontrolan motor stepper yaitu mengendalikan arah dan sudut putaran motor stepper. Motor stepper banyak digunakan salah satunya digunakan untuk mengatur arah putaran antenna. Selanjutnya adalah pengontrolan motor dc, yaitu mengendalikan kecepatan putaran dengan PWM (*pulse width modulation*) dan dengan menggunakan PID (*proportional integral derivative*). Hasil penelitian berupa trainer kit AVR Atmega 8535 yang memiliki modul pengontrolan motor stepper dan pengontrolan motor dc. Modul pengontrolan motor stepper diuji dengan mengatur arah dan sudut putaran motor stepper. Modul pengontrolan motor dc diuji kestabilan kecepatan putarannya menggunakan metode PWM dan dengan controller PID. Hasil yang diperoleh adalah modul trainer kit AVR atmega 8535 yang telah ditingkatkan fungsinya untuk aplikasi pengontrolan motor stepper dan motor dc. Dengan peningkatan fungsi trainer kit AVR atmega 8535, kompetensi mahasiswa sebagai praktikan menjadi meningkat dari kompetensi dasar mikrokontroler menjadi kompetensi aplikais mikrokontroler.

Kata kunci— peningkatan fungsi pengontrolan; motor stepper; motor dc

Abstract— The AVR Atmega 8535 trainer kit module is a microcontroller practicum module in the microprocessor and the interface laboratory has 9 practicum functions. The At mega 8535 AVR trainer kit module is the main practical tool in the microprocessor and interface laboratory. The current function of the Atmega 8535 AVR trainer kit is as a display that displays data from the microcontroller and input data from the buttons and keypad, as well as data from the temperature sensor. Display using led, 7-segment, dot matrix and LCD. Based on the function of the trainer kit, the microcontroller lab is not optimal. All existing functions are only limited to data monitoring functions. The trainer kit function as a controller is not yet available in this trainer kit. Therefore, the function of the trainer kit needs to be developed and improved with the addition of control functions. The purpose of increasing the control function is to increase competence in microcontroller practicum. Adding a control function to an existing trainer kit can save costs compared to buying new equipment that has the same function. The research method to improve the control function of the trainer kit is to add stepper motor control and dc motor control. Controlling the stepper motor is controlling the direction and angle of rotation of the stepper motor. Stepper motors are widely used, one of which is used to adjust the direction of rotation of the antenna. Next is controlling the dc motor, which is controlling the rotation speed with PWM (*pulse width modulation*) and by using PID (*proportional integral derivative*). The result of the research is the Atmega 8535 AVR trainer kit which has a stepper motor control module and a dc motor control module. The stepper motor control module is tested by adjusting the direction and angle of rotation of the stepper motor. The DC motor control module is tested for the stability of its rotation speed using the PWM method and with the PID controller. The results obtained are the Atmega 8535 AVR trainer kit module which has improved its function for controlling stepper motor and dc motor control applications. With the increase in the function of the Atmega 8535 AVR trainer kit, the competence of students as practitioners has increased from the basic competencies of the microcontroller to the competence of microcontroller applications.

Keywords— increased control function; stepper motor; dc motor

I. PENDAHULUAN

Modul praktikum trainer kit AVR Atmega 8535 yang ada pada laboratorium mikroprosesor dan interface memiliki 9 fungsi dasar yang digunakan pada praktikum mikrokontroler. Kesembilan fungsi tersebut perlu dikembangkan lagi sehingga kelebihan dan aplikasi penggunaan mikrokontroler AVR Atmega 8535 dapat dipraktekkan oleh mahasiswa. Kekurangan trainer kit AVR Atmega 8535 yang digunakan saat ini adalah mikrokontroler yang digunakan untuk

simulator yaitu menampilkan data dalam bentuk tampilan (*display*) pada led, 7-segment, dot matrix, LCD dengan penggunaan tombol keypad. Praktek yang dilakukan merupakan kemampuan dasar pada bidang mikrokontroler. Dengan praktek menggunakan trainer kit yang ada saat ini, kemampuan dan kompetensi mahasiswa untuk mendukung proyek mandiri seperti proyek akhir masih belum cukup [4] [5], [6].

Keterbatasan modul praktikum trainer kit AVR atmega 8535 yang dimiliki oleh laboratorium mikroprosesor dan

interface, merupakan tantangan tersendiri bagi pengajar dan pranata laboratorium. Tantangan ini perlu diselesaikan, salah satunya dengan cara melakukan pengembangan modul praktikum ini. Pengembangan dilakukan dengan melakukan penelitian yaitu meningkatkan fungsi trainer kit AVR atmega 8535. Fungsi trainer kit yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah pengontrolan pada motor stepper dan motor dc [1], [2].

Keutamaan (urgensi) penelitian adalah fungsi trainer kit AVR Atmega 8535 yang ada saat ini hanya digunakan sebagai simulator dan monitoring saja [3]. Sedangkan fungsi mikrokontroler sebagai pengontrolan (kontroler) belum dimiliki oleh trainer kit ini. Perlu dilakukan peningkatan fungsi trainer kit, yaitu pengontrolan motor stepper dan motor dc. Dengan peningkatan fungsi trainer kit ini dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa pada praktikum mikrokontroler.

Dari uraian di atas permasalahan-permasalahan yang ada dalam penelitian ini dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

- a. Bahwa trainer kit berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8535 yang ada pada laboratorium mikroprocessor dan interface hanya dapat memberikan kompetensi tingkat dasar.
- b. Bahwa trainer kit yang ada masih terdaat kekurangan dan kelemahan terutama untuk penggunaan praktikum pada program studi memiliki kompetensi tingkat lanjut seperti program studi teknologi elektronika dan program studi diploma 4.
- c. Bahwa trainer kit dapat dikembangkan dan ditingkatkan fungsinya dengan aplikasi-aplikasi yang dapat menunjang kompetensi pada tingkat lanjut.

Dari uraian permasalahan di atas, maka perlu inovasi teknologi yaitu peningkatan fungsi trainer kit AVR Atmega 8535 yaitu untuk aplikasi tingkat lanjut yang dipilih adalah pengontrolan motor dc dan pengontrolan motor stepper.

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan fungsi trainer kit AVR atmega 8535 untuk diaplikasikan pada pengontrolan motor stepper dan motor dc. Pengontrolan motor stepper dan motor dc banyak dilakukan pada dunia ontroll. Sehingga dengan penambahan fungsi trainer kit modul praktikum yang sebelumnya hanya menghasilkan kompetensi dasar dapat meningkat kompetensi mahasiswa pada tingkat aplikasi. Peningkatan kompetensi ini akan membantu mahasiswa dalam menyelesaikan proyek mandiri pada bidang mikrokontroler.

Manfaat yang diperoleh dengan dilakukannya penelitian ini adalah modul praktikum AVR Atmega 8535 dapat meningkatkan komptensi mahasiswa pada tingkat lanjut terutam untuk program studi yang memerlukan kompetensi aplikasi mikrokontroler pada bidang pengontrolan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Penelitian dikembangkan dari modul trainer kit yang sudah ada dan digunakan pada praktikum mikrokontroler. Trainer kit AVR Atmega 8535 yang ada hanya memiliki fungsi untuk simulator tampilan (display) dan monitoring. Pengembangan dilakukan untuk peningkatan fungsi trainer kit AVR Atmega 8535. Peningkatan fungsi trainer kit pada penelitian ini yaitu untuk fungsi pengontrolan yaitu pengontrolan motor stepper dan pengontrolan motor dc.

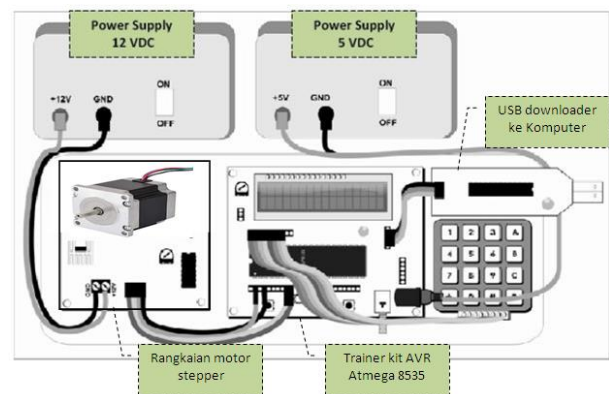


Gambar 1. Diagram blok trainer kit AVR Atmega 8535 sebelum dan setelah penelitian

B. Desain Sistem

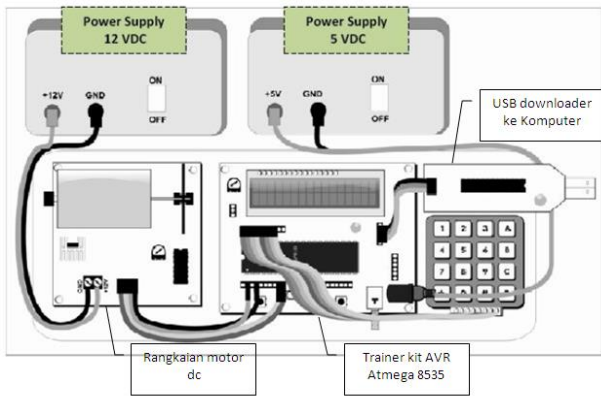
Trainer kit AVR Atmega 8535, akan dikembangkan fungsinya menjadi trainer kit dengan fungsi pengontrolan. Trainer kit dengan fungsi pengontrolan terdiri dari 2 bagian yaitu pengontrolan motor stepper dan pengontrolan motor dc

- a. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1, trainer kit sebelum penelitian memiliki fungsi sebagai simulator untuk menampilkan dalam bentuk tampilan pada led, 7-segment, dot matrix, LCD, dan tombol input keypad dan monitoring suhu. Setelah penelitian trainer kit ditingkatkan fungsinya menjadi kontroler untuk pengontrolan motor stepper dan pengontrolan motor dc. Trainer kit dengan pengontrolan motor stepper. Trainer kit yang difungsikan untuk pengontrolan motor stepper seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2, adalah mengontrol arah putaran yaitu putaran searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam.



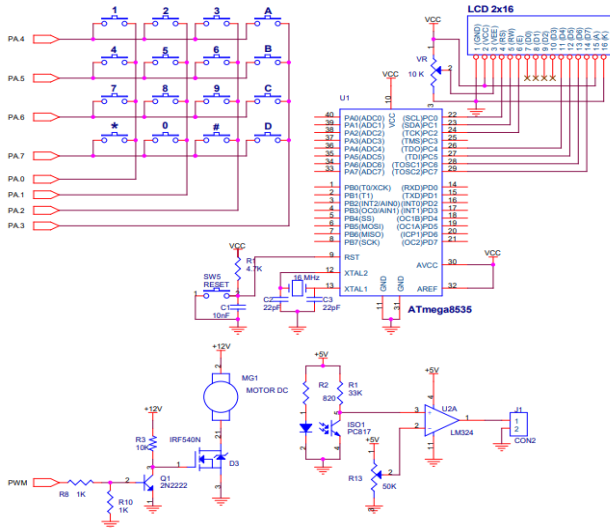
Gambar 2. Diagram blok trainer dengan pengontrolan motor stepper

- b. Trainer kit dengan pengontrolan motor dc
Trainer kit yang difungsikan untuk pengontrolan motor dc diperlihatkan pada blok diagram Gambar 3. Blok diagram terbagi atas dua bagian utama yaitu trainer kit AVR Atmega 8535 dan rangkaian motor dc. Berdasarkan diagram blok Gambar 3, trainer kit difungsikan untuk pengontrolan motor dc. Pengontrolan motor dc terbagi dua fungsi pengontrolan yaitu pengontrolan kecepatan motor dc dan pengontrolan motor dc dengan PID Controller.



Gambar 3. Diagram blok trainer dengan pengontrolan motor dc.

Rangkaian pengontrolan motor dc dengan mikrokontroler Atmega 8535 diperlihatkan pada Gambar 4. Rangkaian ini terdiri dari system minimum mikrokontroler AVR Atmega 8535, keypad sebagai modul input data, LCD sebagai tampilan data, dan rangkaian driver motor dc.



Gambar 4. Rangkaian pengontrolan motor dc dengan mikrokontroler Atmega 8535.

C. Desain Algoritma Program

Desain algoritma dan program pada pengontrolan motor stepper yaitu menyusun intruksi-instruksi oleh trainer kit untuk melakukan tugas pengontrolan arah motor stepper yaitu searah dan berlawanan arah jarum jam. Desain algoritma dan program pengontrolan motor dc yaitu untuk memberikan instruksi-instruksi untuk melakukan tugas pengontrolan kecepatan motor dc dan pengontrolan motor dc dengan PID controller.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Motor Stepper pada Trainer Kit

Hasil pengujian motor stepper trainer kit diperlihatkan pada Tabel I. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah trainer kit dapat bekerja sesuai dengan fungsinya sebagai trainer kit. Pengujian motor stepper yaitu melihat arah putaran motor searah (ke kanan) dan berlawanan arah (ke kiri) jarum jam. Pengujian juga untuk melihat derajat putaran motor yang diberikan. Pada trainer kit ini derajat putaran motor diset kekiri sampai dengan 90° dan kekanan juga 90°. Derajat

putaran motor hasil pengujian diperlihatkan pada tampilan LCD.

TABEL I
PENGUJIAN MOTOR STEPPER TRAINER KIT

Arah putaran	Derajat putaran (°)	Pengujian penekan tombol keypad	Hasil Pengujian pada layer LCD
Ke kiri	45	45	45
Ke kiri	90	90	90
Ke kanan	45	45	45
Ke kanan	90	90	90

B. Pengujian Motor DC pada Trainer Kit

Pengujian motor meliputi pengujian kecepatan motor dc dengan pengaturan PWM dan pengendalian kecepatan motor dc dengan PID kontroler.

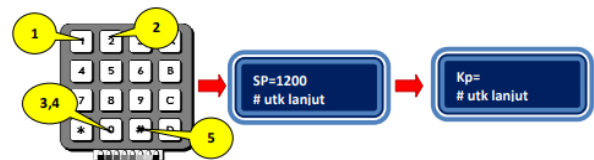
Pengujian kecepatan motor dc padan penelitian sensor kecepatan putaran motor dc dengan lempengan yang dilubangi sebanyak 36 lubang. Jika motor berputar 1 putaran penuh (1 rotasi), ke-36 lubang terbaca oleh sensor dan menimbulkan sinyal 36 pulsa. Kecepatan putar sering disebut dengan rpm (*rotation per minute*). Jumlah putaran dalam 1 menit. Misal dalam 1 menit berputar sebanyak 250, maka kecepatannya 250 rpm. Jika mikrokontroler membaca ada 3600 pulsa dalam 1 menit maka kecepatannya menjadi : $3600/36 = 100$ rpm. Berikut ini hasil pengujian kecepatan motor dengan pengaturan PWM yang ditampilkan pada Tabel 2.

TABEL II
PENGUJIAN MOTOR DC TRAINER KIT

Pengaturan Nilai PWM	Kecepatan Putaran Motor Dc (rpm)
0	0
50	750
100	1500
150	2250
200	3000

Pengujian pengendalian kecepatan motor dc dengan PID kontroler. Langkah-langkah pengujian untuk setting: Set Point = 1200 rpm, $K_p = 2$, $K_i = 0.55$, $K_d = 0.05$ adalah sebagai berikut:

1. Set Point = 1200 rpm



2. $K_p = 2$



3. $K_i = 0.55$

REFERENSI

[1] Fathoni, Khoirudin, and Alfa F. Suni. 2016. "Perancangan Kendali Kecepatan Motor Arus Searah Menggunakan Metode Root Locus". *Jurnal Teknik Elektro Unnes*, vol. 8, no. 2, pp. 39-42, doi:[10.15294/jte.v8i2.8793](https://doi.org/10.15294/jte.v8i2.8793).

[2] Supardi, Wawan. 2012. "Dasar Motor Stepper". Jakarta.

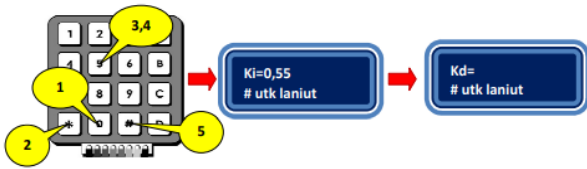
[3] Syahrul, 2012, *Mikrokontroler AVR Atmega8535*, Informatika, Bandung.

[4] Syamsul, S., Batubara, H. and Suherman, S., 2017. "Perancangan Dan Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Fungsi Laboratorium Sekolah Menengah Tingkat Atas (SMTA)". *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 13(2), pp.69-72.

[5] Syamsul, S., & Widiati, S. Y. 2016. "Aplikasi Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535 dan Sensor Ultrasonic SRF04 pada Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis SMS". *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 13(1), pp. 44-49.

[6] Widiati, Sri Yeni. 2014 " Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Mikrokontroler Mcs-51 pada Laboratorium Mikroprosesor Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe." *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 11(1). Pp. 47-52.

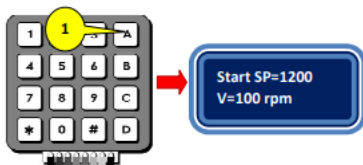
[7] Widiati, Sri Yeni. 2019. "Pembuatan Trainer Kit Berbasis Arduino dengan SMS Gateway sebagai Modul Praktikum." *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. Vol. 2. No. 1.



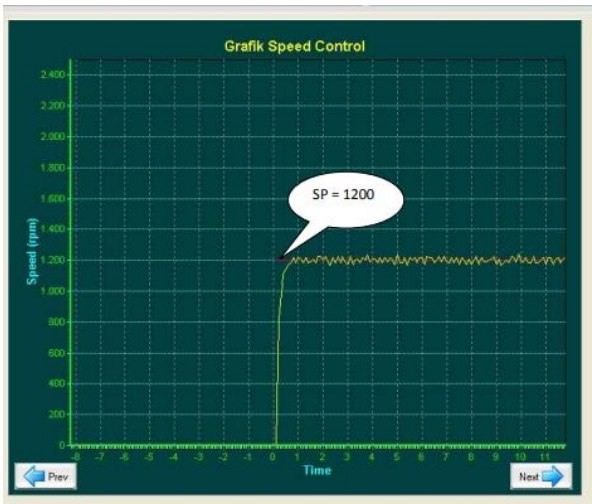
4. $K_d=0.05$



5. Tekan Tombol A untuk menjalankan.



Hasil pengujian seperti yang diperlihatkan pada grafik Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pengujian motor dc dengan pengendali PID Controller

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Fungsi trainer kit berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8535 yang semula hanya untuk praktikum dasar mikrokontroler, meningkat fungsinya menjadi trainer kit dengan pengontrolan motor stepper dan pengontrolan motor dc.
2. Kompetensi mahasiswa sebagai pengguna trainer kit berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8535, juga meningkat yaitu dari tingkat dasar menjadi memiliki kompetensi pada aplikasi mikrokontroler.
3. Jumlah job praktikum juga meningkat dengan adanya peningkatan fungsi trainer kit berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8535 ini.
4. Modul trainer kit berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8535 ini, dapat dijadikan sebagai modul praktikum bagi kegiatan praktek mahasiswa dan pengadaannya tidak memerlukan biaya yang mahal.