

**SISTEM KONTROL PENGENDALI KECEPATAN
MOTOR DAN PENGUKURAN RPM
BERBASIS RASPBERRY PI**

SKRIPSI



**Oleh:
Muhammad Kholiq Santoso
140210248**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

**SISTEM KONTROL PENGENDALI KECEPATAN
MOTOR DAN PENGUKURAN RPM
BERBASIS RASPBERRY PI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Muhammad Kholiq Santoso
140210248**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Muhammad Kholiq Santoso

Npm : 140210248

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

SISTEM KONTROL PENGENDALI KECEPATAN MOTOR DAN PENGUKURAN RPM BERBASIS *RASPBERRY PI*. Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya. Didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan. Serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 13 Februari 2020

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Kholiq Santoso

140210248

**SISTEM KONTROL PENGENDALI KECEPATAN MOTOR
DAN PENGUKURAN RPM BERBASIS RASPBERRY PI**

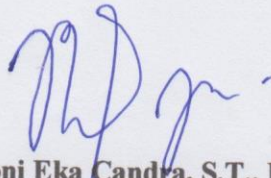
**Oleh:
Muhammad Kholiq Santoso
140210248**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 13 Februari 2020



**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pemanfaatan akan kemajuan teknologi telah diimplementasikan di berbagai bidang, mulai dari pengembangan *software* (Bahasa pemrograman dan aplikasi), bahkan perancangan *Hardware* (jaringan *networking*, mesin *production*, automotif, dan lain sebagainya). Salah satu contoh perkembangan teknologi yang sedang dikembangkan begitu pesat adalah teknologi informatika. Keinginan akan pengguna dalam mewujudkan teknologi bersifat mudah akan dimengerti maka diperlukan teknologi yang mendukung keperluan manusia sehari-hari untuk berinteraksi dengan sebuah mesin. Interaksi ini dimaksudkan untuk memberikan informasi akan kecepatan yang dihasilkan pada sebuah mesin tersebut agar mudah untuk dipahami. Penggunaan mikrokontroler pada bidang sistem kontrol dan monitoring sudah sangat populer dan semakin diminati oleh kalangan masyarakat dalam membantu pekerjaan dan memberikan segala informasi penting yang akan dilakukan. Mikrokontroler telah menjadi bagian terpenting untuk melakukan pengolahan serta pemrosesan data pada sebuah sistem kerja. Contoh pengembangan dari mikrokontroller yaitu *Raspberry Pi*. *Raspberry Pi* merupakan sebuah perangkat yang menyediakan berbagai layanan informasi mulai dari pekerjaan kantor, permainan, *audio-video*, serta media pemrosesan GPIO dan dikenal sebagai komputer mini masa depan. Perputaran kecepatan sebuah motor DC hanya bergerak secara konstan mengikuti spesifikasi yang dimiliki dan membutuhkan perangkat pendukung yang begitu banyak untuk mengendalikan tingkat kecepatan sebuah motor, serta kurangnya media interaksi antara manusia dengan sebuah mesin. Bagaimana cara mengontrol kecepatan sebuah *Brushless DC Motor* serta memonitoring sebuah kecepatan motor DC dengan menggunakan *LCD Display* dalam memberikan media interaksi kepada pengguna. Pengujian yang dilakukan dengan empat tahapan yaitu uji sistem kontrol dengan *adjustable PWM module*, uji deteksi sensor TCRT 5000, uji hitung RPM pada *LCD display*, dan uji tingkat akurat menggunakan *tachometer*. Hasil yang diperoleh dari pengujian ini adalah penggunaan *module PWM (Pulse Width Modulation)* bekerja dengan baik dalam mengendalikan kecepatan sebuah motor DC, dan *Raspberry Pi* dalam memonitoring sebuah kecepatan Rpm sangat akurat terhadap pengukuran yang diberikan.

Kata kunci: *Adjustable PWM Module, Raspberry Pi, TCRT 5000.*

ABSTRACT

Utilization of technological advances has been implemented in various fields, ranging from software development (programming languages and applications), even hardware design (network networking, production machinery, automotive, etc.). One example of technological development that is being developed so rapidly is information technology. The desire for users in realizing technology is easy to understand, so we need technology that supports everyday human needs to interact with a machine. This interaction is intended to provide information on the speed produced by a machine so that it is easy to understand. The use of microcontrollers in the field of control and monitoring systems has been very popular and is increasingly in demand by the community in helping work and providing all important information that will be done. Microcontroller has become the most important part for processing and processing data on a work system. Examples of development of a microcontroller is the Raspberry Pi. The speed of a DC motor only moves constantly according to the specifications it has and requires so many supporting devices to control the speed of a motor, and the lack of media interaction between humans and a machine. How to control the speed of a Brushless DC Motor and monitor the speed of a DC motor using LCD Display to provide media interaction for users. Tests carried out with four stages, namely the control system test with an adjustable PWM module, the TCRT 5000 sensor detection test, the RPM count test on the LCD display, and the accurate level test using a tachometer. The results obtained from this test are the use of the PWM module (Pulse Width Modulation) works well in controlling the speed of a DC motor, and the Raspberry Pi in monitoring a Rpm speed is very accurate to the measurements given.

Keywords: Adjustable PWM Module, Raspberry Pi, TCRT 5000.

KATA PENGANTAR

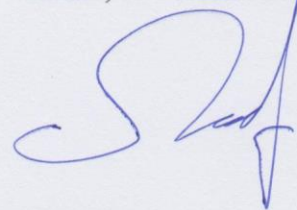
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari hal ke sempurnaan. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak yang telah mendukung penulis selama ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas putera batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Ibu Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom selaku dosen penyemangat selama perkuliahan di Universitas Putera Batam
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Kepada orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu
9. Teman-teman Universitas Putera Batam yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan/ data atau informasi selama penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufiknya. Amin.

Batam, 13 Februari 2020



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah / Lingkup	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 <i>Raspberry Pi</i>	7
2.1.2 <i>Raspberry Pi Model 3B+</i>	8
2.1.3 DC Motor	11
2.1.4 <i>Adjustable PWM Driver Controller Module</i>	14
2.1.5 Sensor <i>TCRT5000</i>	15
2.1.6 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	16
2.1.7 <i>I2C Liquid Crystal Display</i>	16
2.2 <i>Tools dan Software</i>	17
2.2.1 <i>Operating System Raspbian dan NOOBS</i>	17
2.2.2 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	19
2.2.3 <i>Fritzing</i>	21
2.2.4 <i>Google Sketchup Pro</i>	21
2.3 Penelitian Terdahulu	23
2.4 Kerangka Pikir	28
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT	30
3.1 Metode Penelitian	30
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.1.2 Tahap Penelitian	31
3.1.3 Peralatan yang Digunakan	34
3.2 Perancangan Alat	36
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i> Mekanik	36
3.2.2 Perancangan <i>Hardware</i> Elektrik	37

3.2.3 Perancangan <i>Software</i>	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	42
4.1.1 Hasil Perancangan Elektrik	42
4.1.2 Hasil Perancangan Mekanik.....	44
4.2 Hasil Pengujian.....	46
4.2.1 Pengujian Sistem Kontrol Menggunakan <i>Adjustable PWM</i>	46
4.2.2 Pengujian Deteksi Sensor TCRT 5000.....	48
4.2.3 Pengujian Penghitung RPM Menggunakan <i>LCD Display</i>	49
4.2.4 Pengujian Tingkat Akurat dengan <i>Tachometer</i>	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Pendukung Penelitian	
Lampiran 2 Daftar Riwayat hidup	
Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tampilan keseluruhan Raspberry Pi 3 model B+	8
Gambar 2.2 Tampilan perangkat pembaharuan.....	9
Gambar 2.3 <i>Configuration Pins Raspberry Pi 3 model B+</i>	10
Gambar 2.4 Brushed DC Motor	11
Gambar 2.5 Metode pengoperasian Brushed DC Motor	12
Gambar 2.6 <i>Brushless DC Motor</i>	12
Gambar 2.7 Metode pengoperasian <i>Brushless DC Motor</i>	13
Gambar 2.8 <i>BLDC Motor A2212/10T 1400KV</i>	14
Gambar 2.9 <i>Adjustable PWM Controller Module</i>	15
Gambar 2.10 Sensor <i>TCRT5000</i>	15
Gambar 2.11 <i>LCD Display</i>	16
Gambar 2.12 <i>I2C Liquid Crystal Display</i>	17
Gambar 2.13 <i>Operating System Raspbian dan NOOBS</i>	17
Gambar 2.14 Logo Python.....	19
Gambar 2.15 Tampilan Awal <i>Fritzing</i>	21
Gambar 2.16 <i>Google Sketchup Pro</i>	22
Gambar 2.17 Kerangka Pikir.....	28
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Desain Konstruksi <i>Mechanical</i>	36
Gambar 3.3 Desain Layout Mechanical Component.....	37
Gambar 3.4 Desain Sistem <i>Hardware Electronic</i>	38
Gambar 3.5 <i>Schematic Pin Raspberry Pi 3B+</i>	38
Gambar 3.6 Schematic Modul TCRT5000.....	39
Gambar 3.7 Schematic Modul I2C	39
Gambar 3.8 Diagram Alur Program	40
Gambar 4.1 Hasil perancangan elektrik	42
Gambar 4.2 Tampilan Tampak Depan	44
Gambar 4.3 Tampilan Tampak Sebelah Kanan.....	44
Gambar 4.4 Tampilan Tampak Belakang.....	45
Gambar 4.5 Tampilan Tampak Sebelah Kiri.....	45
Gambar 4.6 Tampilan Tampak Atas.....	45
Gambar 4.7 pengujian pada input potensiometer <i>Adjustable PWM Module</i>	47
Gambar 4.8 Kondisi sebelum diberikan objek berwarna putih.....	49
Gambar 4.9 Kondisi ketika mengenai objek berwarna putih.....	49
Gambar 4.10 Kondisi kalibrasi LCD <i>display</i> memiliki resistansi tinggi.....	51
Gambar 4.11 Kondisi kalibrasi LCD <i>display</i> memiliki resistansi rendah	51
Gambar 4.12 Hasil pengukuran RPM pada <i>LCD Display</i>	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel spesifikasi <i>Raspberry Pi 3</i> model B+	8
Tabel 2.2 Tabel Perbandingan <i>Brushed</i> Motor dan <i>Brushless</i> Motor	13
Tabel 2.3 Fitur <i>OS Raspbian</i>	18
Tabel 3.1 Tabel Kegiatan Penelitian	30
Tabel 3.2 Tabel Peralatan dan Bahan Penelitian	34
Tabel 3.3 Penggunaan Pin <i>Raspberry Pi 3B+</i>	39
Tabel 4.1 Deskripsi dan Fungsi Komponen	43
Tabel 4.2 Proses <i>Wairing</i> Kabel <i>Adjustable PWM Module</i>	46
Tabel 4.3 Hasil pengukuran <i>Adjustable PWM Module</i>	47
Tabel 4.4 Proses <i>wairing</i> kabel TCRT 5000	48
Tabel 4.5 Proses <i>wairing</i> kabel LCD Display	50
Tabel 4.6 Hasil perbandingan pengujian alat	52