

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER
BERBASIS *GESTURE CONTROL* MENGGUNAKAN *GESTURE
CONTROL ARMBAND***

Skripsi



oleh

WISNU PRAMUDITYA

71140095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2018

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER
BERBASIS *GESTURE CONTROL* MENGGUNAKAN *GESTURE
CONTROL ARMBAND***

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

WISNU PRAMUDITYA

71140095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER BERBASIS *GESTURE CONTROL* MENGGUNAKAN *GESTURE CONTROL ARMBAND*

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Agustus 2018



WISNU PRAMUDITYA

71140095

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KENDALI
MIKROKONTROLER BERBASIS *GESTURE CONTROL*
MENGUNAKAN *GESTURE CONTROL ARMBAND*

Nama Mahasiswa : WISNU PRAMUDITYA

N I M : 71140095

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

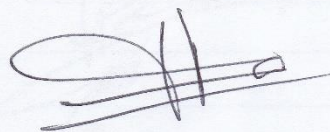
Telah di periksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 6 Agustus 2018

Dosen Pembimbing I



Laurentius K. P. Saputra, S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER BERBASIS GESTURE CONTROL MENGGUNAKAN GESTURE CONTROL ARMBAND

Oleh : Wisnu Pramuditya / 71140095

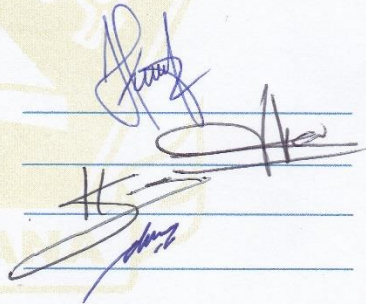
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan di terima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 25 Juli 2018

Yogyakarta, 25 Juli 2018

Mengesahkan,

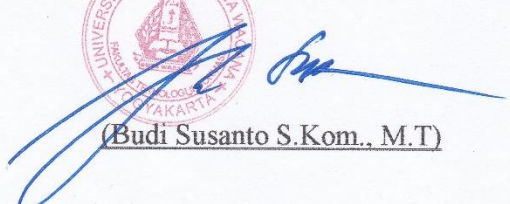
Dewan Penguji :

1. Laurentius K. P. Saputra, S.T., M.Eng.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. Junius Karel, M.T.
4. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.



Dekan Ketua




(Budi Susanto S.Kom., M.T)

Program Studi



(Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D)

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, penyertaan dan anugerah-Nya, skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem Kendali Mikrokontroler Berbasis *Gesture Control* Menggunakan *Gesture Control Armband*” dapat selesai dengan baik.

Penelitian ini diajukan untuk melengkapi syarat kelulusan dan mencapai gelar strata satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis sadar masih ada kekurangan dan kata yang kurang pas pada tugas akhir ini walaupun telah berusaha untuk menyajikan pembahasan dan analisis penelitian. Hal ini dikarenakan masih terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan sumber daya penulis. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan dan penelitian tugas akhir ini.

Banyak kendala dan hambatan dalam proses penyusunan tugas akhir ini dan penelitian ini. Namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak sehingga kendala dan hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus sumber kehidupan yang senantiasa menyertai dan memberikan berkat bagi penulis.
2. Teristimewa kepada orang tua peneliti Bapak Setya Hadi Nugroho dan Ibu Anneke Hediatsih yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanan dari segi moral, mental dan materi kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Bapak Ir. Hendry Feriadi, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
4. Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.

5. Ibu Gloria Virgina, S.Kom., M.AI, Ph.D. selaku Kepala Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
6. Bapak Laurentius K. P. Saputra, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang telah mendukung, membimbing, dan bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan arahan dan motivasi serta saran yang sangat berharga bagi peneliti dalam menyusun tugas akhir ini.
7. Benevolentia yang telah memberikan bantuan baik secara materi ataupun mental, memberikan semangat, dan menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini dengan baik.
8. Teman – teman dalam grup A.H.I.E. yang telah mengadakan kegiatan mengerjakan skripsi secara rutin yaitu *skripnight* yang sangat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga berterima kasih karena grup A.H.I.E. telah memberikan bantuan, saran, dan arahan, serta dukungan serta cacian yang membuat penulis mampu menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini.
9. Teman – teman *circle* CATE yang telah ikut membantu dan menemani dalam mengerjakan tugas akhir ini. Penulis berterima kasih atas *meme*, *shitpost*, *drama* dan sarkasme yang telah diberikan. Semoga CATE tetap kompak dan terus berkarya.
10. *Waifu* – *waifu* penulis yang telah menjadi teman main penulis selama pengerjaan tugas akhir ini yang telah memberikan dukungan mental.
11. Pihak – pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut serta dalam memberikan dukungan dan bantuan baik secara langsung ataupun tidak langsung dan secara materi ataupun secara mental.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penelitian ini, baik dalam penulisan dan pembahasan materi. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian tugas akhir ini. Penulis juga berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

INTISARI

PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER BERBASIS *GESTURE CONTROL* MENGGUNAKAN *GESTURE CONTROL ARMBAND*

Sistem kendali berbasis *gesture control* adalah sistem kendali yang menggunakan gerakan sebagai indikator perintahnya. Salah satu perangkat *gesture control* yang dapat digunakan adalah Myo Gesture Control Armband. Banyaknya alat elektronik membutuhkan alat kontrol yang berbeda-beda sehingga sulit untuk mengendalikan alat-alat tersebut. Alat elektronik tersebut dapat digabungkan dalam satu jaringan dan terhubung dengan Internet yang kemudian dapat dikendalikan dengan menggunakan gerakan tangan tanpa harus mengganti remote kontrol atau saklar lampu.

Protokol MQTT, mikrokontroler dan protokol inframerah digunakan untuk mengendalikan televisi dan lampu dalam satu alat. Perangkat Android digunakan sebagai perangkat untuk membaca gerakan tangan dan untuk menyambung ke Internet serta untuk menyambung ke *gesture control armband* dengan menggunakan Bluetooth. Hasil yang didapatkan dari pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi pengenalan gestur untuk keseluruhan 56,67%. Akurasi untuk pengguna berpengalaman 65,33% dan 48% untuk pengguna pertama kali. Sehingga dibutuhkan latihan untuk pengguna pertama kali untuk menggunakan sistem ini.

Kata Kunci : *Gesture Control, Gesture Control Armband, Internet of Things, MQTT, Myo, Sistem Kendali.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	3
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan Penelitian	3
1. 5. Manfaat Penelitian	4
1. 6. Metodologi Penelitian.....	4
1.6.1. Studi Literatur	4
1.6.2. Perancangan Sistem	4
1.6.3. Pengembangan Sistem	5
1.6.4. Pengumpulan Data	5
1.6.5. Pengujian dan Evaluasi Sistem	5
1. 7. Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori.....	9

2.2.1.	<i>Gesture Recognition</i>	9
2.2.1.1.	Pengertian	9
2.2.1.2.	Myo Gesture Control Armband	9
2.2.2.	<i>Internet of Things</i>	13
2.2.2.1.	Konsep	13
2.2.2.2.	Mikrokontroler.....	13
2.2.2.3.	NodeMCU.....	14
2.2.2.4.	ESP8266EX	15
2.2.3.	MQTT	15
2.2.3.1.	Pengertian	15
2.2.3.2.	<i>Topic dan Subscription</i>	16
2.2.3.3.	<i>Client dan Broker</i>	17
2.2.3.4.	<i>Publish dan Subscribe</i>	17
2.2.3.5.	<i>Quality of Service</i>	18
2.2.4.	Protokol Inframerah	19
2.2.4.1.	Pengertian	19
2.2.4.2.	Cara Kerja	20
2.2.4.3.	<i>Pulse Code Modulation</i>	20
2.2.4.4.	Format Data	22
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		23
3.1.	Analisis Kebutuhan Sistem	23
3.1.1.	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	23
3.1.2.	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	23
3.2.	Perancangan Sistem.....	24
3.3.	Perancangan Topologi Jaringan	27

3.4.	Perancangan Protokol MQTT.....	28
3.5.	Perancangan Rangkaian Elektronik.....	29
3.6.	Perancangan Antarmuka.....	32
3.7.	Perancangan Program Mikrokontroler	33
3.8.	Perancangan Aplikasi Perangkat <i>Mobile</i>	36
3.9.	Perancangan Pengujian Sistem.....	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		40
4.1.	Hasil Implementasi Sistem	40
4.1.1.	Implementasi Pembuatan Papan Sirkuit dan Rangkaian Elektronik.....	40
4.1.2.	Implementasi Protokol MQTT	41
4.1.3.	Implementasi Program Mikrokontroler	43
4.1.3.	Implementasi Aplikasi Perangkat <i>Mobile</i>	47
4.2.	Hasil Pengujian dan Analisis Sistem.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1.	Kesimpulan.....	58
5.2.	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Myo Gesture Control Armband warna hitam (kiri) dan warna putih (kanan).....	10
Gambar 2.2. NodeMCU <i>devkit</i>	14
Gambar 2.3. <i>Pin-out mapping</i> untuk NodeMCU <i>devkit</i>	15
Gambar 2.4. Pola <i>Publish/Subscribe</i> MQTT	18
Gambar 2.5. Sudut pandang protokol IR seperti pada spesifikasi IrDA 1.0.....	20
Gambar 2.6. PCM dengan metode representasi <i>Bi Phase Coding</i>	21
Gambar 2.7. PCM dengan metode representasi <i>Pulse Distance Coding</i>	21
Gambar 2.8. PCM dengan metode representasi <i>Pulse Length Coding</i>	22
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> sistem.....	24
Gambar 3.2. Pemasangan Myo di tangan kanan.....	25
Gambar 3.3. Gestur Tangan – Mengepal (Fist).....	25
Gambar 3.4. Gestur Tangan – Menyebarkan jari (Spread)	25
Gambar 3.5. Gestur Tangan – Mengetukkan ibu jari dengan jari lainnya 2 kali (2x Tap)	26
Gambar 3.6. Gestur Tangan – Mengarahkan telapak ke dalam tubuh (Wave In). 26	
Gambar 3.7. Gestur Tangan – Mengarahkan telapak ke luar tubuh (Wave Out).. 26	
Gambar 3.8. Perancangan sistem secara umum	27
Gambar 3.9. Rancangan topologi jaringan.....	28
Gambar 3.10. Rancangan protokol MQTT untuk pengiriman perintah dari perangkat <i>mobile</i>	28
Gambar 3.11. Rancangan protokol MQTT untuk pengiriman keadaan televisi dan lampu.....	29
Gambar 3.12. Rancangan Mikrokontroler – Skema elektronik	30
Gambar 3.13. Rancangan Mikrokontroler – Skema papan sirkuit.....	31
Gambar 3.14. Rancangan tampilan antarmuka perangkat Android	32
Gambar 3.15. Flowchart program mikrokontroler	34
Gambar 3.16 <i>Library</i> untuk program mikrokontroler.....	34
Gambar 3.17. Flowchart aplikasi perangkat Android	37
Gambar 4.1. Papan Sirkuit – Tampak atas.....	40

Gambar 4.2. Papan Sirkuit – Tampak bawah.....	40
Gambar 4.3. Pemasangan modul relay pada saluran listrik ketika lampu mati	41
Gambar 4.4. Pemasangan modul relay pada saluran listrik ketika lampu menyala	41
Gambar 4.5. Program Mikrokontroler – Tersambung dengan <i>broker</i>	45
Gambar 4.6. Program Mikrokontroler – Pengolahan <i>message</i> untuk TV Sony....	46
Gambar 4.7. Program Mikrokontroler – Pengolahan <i>message</i> untuk TV LG	46
Gambar 4.8. Program Mikrokontroler – Pengolahan <i>message</i> untuk lampu	47
Gambar 4.9. Antarmuka aplikasi Android beserta penjelasan komponennya	48
Gambar 4.10 Aplikasi Android – Konfigurasi koneksi dan Myo	49
Gambar 4.11. Aplikasi Android – Berhasil tersambung dengan <i>broker</i>	49
Gambar 4.12. Aplikasi Android – Menyambung dengan Myo.....	50
Gambar 4.13. Aplikasi Android – Setelah berhasil menyambung dengan Myo...	50
Gambar 4.14. Aplikasi Android – Program membaca gerakan Myo.....	51
Gambar 4.15. Aplikasi Android – Program membaca gestur Double Tap	51
Gambar 4.16. Aplikasi Android – Program membaca gestur Fist	51
Gambar 4.17. Aplikasi Android – Program membaca gestur Spread	52
Gambar 4.18. Aplikasi Android – Program membaca gestur Wave In	52
Gambar 4.19. Aplikasi Android – Program membaca gestur Wave Out.....	52
Gambar 4.20. Aplikasi Android – <i>Publication</i> ketika rangkaian gestur cocok	52
Gambar 4.21. Aplikasi Android – Membaca <i>message</i> dari <i>topic</i> untuk status	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ringkasan data output sensor – sensor Myo Gesture Control Armband menggunakan aplikasi Myo Data Capture	11
Tabel 2.2. Hasil penangkapan data EMG	11
Tabel 2.3. Hasil penangkapan data <i>accelerometer</i>	12
Tabel 2.4. Hasil penangkapan data <i>gyroscope</i>	12
Tabel 2.5. Hasil penangkapan data orientasi.....	12
Tabel 2.6. Hasil penangkapan data orientasi dengan menggunakan sudut Euler .	13
Tabel 3.1. Format <i>topic</i> MQTT untuk perancangan sistem	29
Tabel 3.2. Daftar alat dan rangkaian gerakan	38
Tabel 4.1. Daftar <i>topic</i> yang digunakan	42
Tabel 4.2. Daftar <i>payload</i> yang digunakan	42
Tabel 4.3. Daftar peran, <i>subscription</i> dan <i>publication</i>	43
Tabel 4.4. Konfigurasi program mikrokontroler.....	44
Tabel 4.5. Daftar konfigurasi sinyal IR untuk TV	44
Tabel 4.6. Konfigurasi aplikasi perangkat Android	48
Tabel 4.7. Hasil pengolahan berdasarkan tipe pengguna.....	53
Tabel 4.8. Hasil pengolahan berdasarkan alat.....	54
Tabel 4.9. Daftar jumlah pembacaan gestur.....	55
Tabel 4.10. Hasil pengolahan dari pengukuran protokol MQTT.....	56

INTISARI

PERANCANGAN SISTEM KENDALI MIKROKONTROLER BERBASIS *GESTURE CONTROL* MENGGUNAKAN *GESTURE CONTROL ARMBAND*

Sistem kendali berbasis *gesture control* adalah sistem kendali yang menggunakan gerakan sebagai indikator perintahnya. Salah satu perangkat *gesture control* yang dapat digunakan adalah Myo Gesture Control Armband. Banyaknya alat elektronik membutuhkan alat kontrol yang berbeda-beda sehingga sulit untuk mengendalikan alat-alat tersebut. Alat elektronik tersebut dapat digabungkan dalam satu jaringan dan terhubung dengan Internet yang kemudian dapat dikendalikan dengan menggunakan gerakan tangan tanpa harus mengganti remote kontrol atau saklar lampu.

Protokol MQTT, mikrokontroler dan protokol inframerah digunakan untuk mengendalikan televisi dan lampu dalam satu alat. Perangkat Android digunakan sebagai perangkat untuk membaca gerakan tangan dan untuk menyambung ke Internet serta untuk menyambung ke *gesture control armband* dengan menggunakan Bluetooth. Hasil yang didapatkan dari pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi pengenalan gestur untuk keseluruhan 56,67%. Akurasi untuk pengguna berpengalaman 65,33% dan 48% untuk pengguna pertama kali. Sehingga dibutuhkan latihan untuk pengguna pertama kali untuk menggunakan sistem ini.

Kata Kunci : *Gesture Control, Gesture Control Armband, Internet of Things, MQTT, Myo, Sistem Kendali.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang sangatlah pesat. Perkembangan teknologi ini secara tidak langsung memaksa berkembangnya interaksi antara manusia dengan komputer. Salah satu cara interaksi antara manusia dan komputer adalah dengan menggunakan gestur sebagai *trigger* untuk memberikan perintah kepada komputer. Interaksi manusia dan komputer ini dikenal sebagai *gesture control*. *Gesture control* dapat mulai diterapkan untuk beberapa bidang ilmu. Salah satu penerapannya adalah di bidang prostetik, seseorang yang memiliki tangan prostetik dapat mengendalikan tangan prostetik miliknya lebih baik dengan menggunakan Myo Gesture Control Armband. Contoh lainnya adalah dalam bidang hiburan, DJ bernama Armin Van Buuren mengendalikan banyak hal untuk penampilannya bermain musik mulai dari lampu panggung, efek suara, volume suara dengan menggunakan Myo Gesture Control Armband (Thalmic Labs Inc., 2014). Dari contoh – contoh tersebut dapat dilihat bahwa berkembangnya *gesture control* memiliki manfaat yang besar untuk kehidupan sehari – hari.

Perkembangan teknologi juga memaksa berkembangnya konektivitas antar komputer yang mana mempermudah bagaimana komputer – komputer terhubung. Hal ini juga mempermudah terhubungnya alat - alat elektronik ke dalam sebuah jaringan komputer sehingga menciptakan sebuah konsep baru yaitu *Internet of Things* (IoT). Konsep dari IoT sendiri adalah mengendalikan atau *monitoring* alat – alat elektronik yang terhubung dengan Internet. Contohnya adalah *monitoring* bayi yang ditinggal di rumah dari tempat kerja dengan menggunakan kamera yang terhubung ke Internet. Contoh lainnya adalah lampu rumah menyala otomatis ketika pemilik rumah mendekati rumahnya setelah sepulang kerja. Hal – hal tersebut melibatkan banyak hal mulai dari sensor, logika, operasi matematika, dan jaringan komputer.

Dalam kehidupan sehari – hari, seseorang dapat mengalami masalah dengan alat – alat elektronik. Seseorang terkadang lupa untuk mematikan alat – alat elektronik (seperti lampu, televisi) di rumahnya. Hal ini dapat menyebabkan alat elektronik tersebut masih menyala ketika pemilik rumah meninggalkan rumah atau meninggalkan ruangnya. Sehingga pada saat pemilik rumah telah berada diluar rumah, pilihan yang dimiliki orang tersebut antara pulang untuk mematkannya atau membiarkannya menyala hingga pulang.

Televisi merupakan salah satu perangkat elektronik yang banyak beredar dan hampir terdapat di setiap rumah. Untuk satu rumah bisa terdapat lebih dari 1 televisi dengan merek yang berbeda. Televisi dilengkapi dengan sensor inframerah untuk membaca sinar inframerah dari remote kontrolnya. Untuk mengendalikan televisi tersebut dibutuhkan remote kontrol yang sesuai dengan merek televisi tersebut karena protokol inframerah remote kontrolnya berbeda antara satu merek dengan merek yang lain. Jika suatu rumah terdapat banyak televisi yang berbeda merek tentunya terdapat banyak remote kontrol pada satu rumah. Hal ini dapat menyebabkan tertukarnya remote – remote tersebut. Sehingga timbulah masalah yaitu seseorang harus mencari remote yang sesuai dengan televisinya jika orang tersebut ingin mengendalikan televisi yang ingin dia kendalikan.

Untuk menyelesaikan masalah – masalah tersebut, dibuatlah sistem kendali berbasis IoT. Seseorang dapat mematikan alat elektronik di rumahnya dari luar rumah dengan menggunakan mikrokontroler yang terhubung ke Internet untuk mengendalikan alat tersebut. Seseorang dapat menggunakan satu remote saja untuk mengendalikan televisi – televisi yang mereknya berbeda dengan menggunakan mikrokontroler dan lampu inframerah yang dipasang pada televisi – televisi tersebut. Pengendalian alat – alat yang bermacam – macam tersebut menggunakan konsep *gesture control* yang menjadikan gestur tangan sebagai remote universal untuk alat – alat yang bermacam – macam tersebut. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem kendali menggunakan gestur tangan untuk mengendalikan lampu dan televisi di rumah.

1. 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka dapat ditarik rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu setiap alat elektronik mempunyai alat kontrol yang berbeda – beda untuk mengendalikannya. Karena hal tersebut tentunya banyak juga alat kontrol yang ada dan berbeda – beda baik standard dan protokol yang digunakan.

1. 3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Operasi kendali yang dilakukan kepada alat hanyalah operasi untuk menyalakan atau mematikan alat (*on/off*).
2. Alat yang digunakan untuk membaca gerakan tangan adalah Myo Gesture Control Armband.
3. Alat elektronik yang dapat dikendalikan terbatas kepada perangkat televisi dan lampu.
4. Alat elektronik yang digunakan memiliki aliran listrik sehingga bisa menyala.
5. Televisi yang dikendalikan adalah harus memiliki sensor inframerah yang digunakan untuk menerima transmisi inframerah.
6. Merek televisi yang digunakan adalah LG dan Sony.
7. Lampu yang dikendalikan adalah lampu LED.
8. Penelitian ini tidak membahas aspek keamanan pengiriman data.
9. Mikrokontroler yang digunakan terhubung dengan Internet.

1. 4. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini adapun tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengendalikan alat – alat elektronik dengan menggunakan *arm gesture control* yang dihubungkan dengan mikrokontroler elektronik dan untuk mengetahui seberapa akuratnya *arm gesture control* untuk mengendalikan dan memberikan gestur kontrol.

1. 5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat berkontribusi sebagai berikut :

1.5.1. Untuk penulis :

- a. Mengetahui dan mendalami implementasi teknologi IoT untuk mengoperasikan alat elektronik yang digunakan dalam kehidupan sehari – hari.
- b. Mengetahui dan mendalami perancangan program untuk Myo Gesture Control Armband.
- c. Mengetahui dan mendalami implementasi protokol MQTT sebagai protokol pengiriman data untuk teknologi IoT.

1.5.2. Untuk masyarakat :

- a. Menambah jumlah penelitian mengenai penggunaan alat kendali menggunakan *gesture control armband*.
- b. Menambah salah satu cara mengendalikan alat elektronik dengan menggunakan *gesture control armband*.

1. 6. Metodologi Penelitian

Berikut adalah metode – metode penelitian yang digunakan dalam penelitian :

1.6.1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mencari dan mengumpulkan karya tulis atau literatur untuk dipelajari teori – teorinya mengenai topik – topik yang berkaitan dengan penelitian ini seperti *Internet of Things*, *Gesture Control*, protokol MQTT yang kemudian dijadikan salah satu acuan dalam melakukan penelitian.

1.6.2. Perancangan Sistem

Sistem dirancang dengan menggunakan Myo Gesture Control Armband sebagai alat untuk menerima input berupa gerakan tangan yang kemudian dikirim menuju *client publisher* menggunakan Bluetooth. *Client publisher* yang digunakan adalah perangkat mobile yang mengolah input dan mengirimkan *message* menuju *broker*. *Broker* digunakan untuk menerima *message* dan mengirimkan *message* menuju *client subscriber*. *Client subscriber* yang digunakan adalah mikrokontroler

NodeMCU yang menerima *message* dan mengendalikan *endpoint* sesuai dengan *message* yang diterima.

1.6.3. Pengembangan Sistem

Client publisher akan mengkategorikan jenis gerakan yang diterima pada saat pengumpulan data untuk menentukan *message* apa yang akan ke *broker* terlebih dahulu yang memulai pengiriman menggunakan MQTT. *Message* akan dikirim ke *broker* berdasarkan *topic* yang telah ditentukan dari *client publisher*. Setelah *message* diterima oleh *broker*, maka *message* akan dikirim ke *client subscriber* yang mana mengakhiri pengiriman menggunakan MQTT. Kemudian *client subscriber* yang merupakan mikrokontroler akan mengendalikan benda yang telah terhubung sesuai dengan perilaku berdasarkan *message* yang diterima sebelumnya.

1.6.4. Pengumpulan Data

Data ditangkap dengan alat *gesture control armband* yang kemudian akan mengirimkan data tersebut ke *client publisher* melalui transmisi Bluetooth. Data yang direkam merupakan gerakan dan sinyal motorik serta sinyal sensor lainnya yang ada pada *armband*.

1.6.5. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Sistem akan dievaluasi dengan melakukan analisis berdasarkan keakuratan dan ketepatan pengkategorian data tersebut berdasarkan kesesuaian gestur yang terbaca dengan gestur yang diharapkan.

1. 7. Sistematika Penulisan

Penelitian ini dibagi menjadi 5 (lima) bab yang mana Bab 1 adalah Pendahuluan, Bab 2 adalah Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Bab 3 adalah Analisis dan Perancangan Sistem, Bab 4 adalah Hasil dan Pembahasan, dan terakhir adalah Bab 5 adalah Kesimpulan dan Saran.

BAB 1 berisi mengenai pendahuluan tentang penelitian yang akan dilakukan. Bab ini meliputi beberapa sub bab seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian,

serta sistematika penulisan penelitian ini. Bab ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai masalah yang terjadi kemudian apa yang akan dilakukan dan apa manfaat dari dilakukannya penelitian ini.

BAB 2 berisi dua bagian utama yaitu tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka berisi mengenai uraian mengenai penelitian – penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan. Uraian ini dapat meliputi hal – hal seperti teori yang dibahas, kesimpulan, data yang digunakan, atau hasil yang diperoleh. Tinjauan pustaka diambil dari jurnal dan artikel ilmiah yang telah dipublikasikan. Landasan teori berisi mengenai teori – teori dari aspek – aspek yang menjadi komponen dari penelitian yang akan dilakukan. Teori – teori ini dapat berupa rumus, formula, spesifikasi suatu alat, cara kerja suatu sistem, atau algoritma.

BAB 3 berisi mengenai perancangan dari penelitian yang akan dilakukan. Perancangan ini meliputi rancangan dari aspek – aspek yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem seperti variabel – variabel yang akan mempengaruhi penelitian, penerapan suatu sistem, pengumpulan data, dan aliran kerja sistem yang akan dibangun.

BAB 4 berisi mengenai hasil dari penelitian. Selain itu bab ini juga berisi mengenai pembahasan dan analisis dari penelitian akan telah dilakukan baik secara kualitatif, kuantitatif ataupun statistis.

BAB 5 berisi mengenai kesimpulan singkat dari penelitian akan telah dilakukan. Kesimpulan diperoleh dari analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang dibahas pada bab sebelumnya. Selain itu pada bab ini juga berisi saran untuk penelitian yang akan dilakukan sehingga jika penelitian ini akan dikembangkan maka saran tersebut dapat dipertimbangkan sebagai masukan untuk pengembangan berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dipaparkan pada Bab sebelumnya, penelitian ini memberikan kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Sistem kendali untuk mengendalikan alat elektronik seperti TV dan lampu yang diintegrasikan dengan *gesture control armband* berhasil dibuat.
2. Sistem kendali dengan menggunakan *gesture control armband* yang telah dibuat memiliki akurasi pembacaan gestur secara keseluruhan yang kurang memuaskan yaitu 56,67 %. Namun akurasi pembacaan gestur untuk pengguna yang sudah terbiasa menggunakan *gesture control armband* adalah 65,33 % sementara itu akurasi untuk pengguna pertama kali adalah 48 %. Dapat disimpulkan alat ini sulit untuk pemula sehingga dibutuhkan latihan untuk menggunakannya namun jika sudah terbiasa akurasi pembacaan dari sistem ini akan naik.
3. Akurasi sistem yang dibangun adalah 100% namun akurasi pembacaan gestur dari alat input adalah 56,67%. Dapat disimpulkan bahwa cara pembacaan gestur bawaan dari SDK Myo kurang bagus.

5.2. Saran

Sistem yang menjadi hasil penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih jauh untuk meningkatkan nilai dari evaluasinya. Berikut adalah saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Dapat dikembangkan sistem serupa dengan menggunakan perangkat selain Myo Gesture Control Armband sebagai perangkat inputnya seperti Microsoft Kinect.
2. Dapat dikembangkan cara pembacaan gestur buatan sendiri dari pada menggunakan cara pembacaan gestur bawaan.
3. Dapat dikembangkan sistem yang lebih akurat dengan mempertimbangkan faktor – faktor seperti pemilihan rangkaian gestur.

4. Dapat ditambahkan modul atau komponen yang dapat membaca keadaan menyala atau matinya TV secara langsung karena sistem belum dapat membaca keadaan TV secara langsung.
5. Dapat dikembangkan *error handling* jika terjadi salah pembacaan gestur seperti tombol untuk menyalakan/mematikan pada program Android supaya tidak perlu melakukan pembacaan gestur secara terus menerus.
6. Bentuk dan rancangan sistem sirkuit dapat dikembangkan sehingga lebih fleksibel, rapi dan simpel.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Lestaringati, S. I. (2014). Sistem Keamanan dan Monitoring Rumah Pintar Secara Online. *Jurnal Teknik Komputer Unikom - Komputika*, 13-17.
- Alanwar, A., Alzantot, M., Ho, B.-J., Martin, P., & Srivastava, M. (2017). SeleCon: Scalable IoT Device Selection and Control Using Hand Gesture.
- Banks, A., & Gupta, R. (2014). MQTT Version 3.1.1. *OASIS Standard*.
- Boyd, B., Gauci, J., Robertson, M. P., Duy, N. V., Gupta, R., Gucer, V., & Kislicins, V. (2014). *Building Real-time Mobile Solutions with MQTT and IBM MessageSight*. International Business Machines (IBM).
- Espressif Systems IOT Team. (2015). *ESP8266EX Datasheet Version 4.3*. Espressif Systems.
- Everlight Electronics Co., Ltd. (2005, July 20). 5mm Infrared LED , T-1 3/4. *Technical Data Sheet*. Tucheng, Taipei, Taiwan: Everlight Electronics Co., Ltd.
- Freeman, W. T., & Weissman, C. D. (1995). Television Control by Hand Gesture. *IEEE Intl. Wkshp. on Automatic Face and Gesture Recognition*.
- Grindling, G., & Weiss, B. (2007). *Introduction to Microcontrollers*. Vienna: Vienna University of Technology.
- Hewlett-Packard Company. (1998). The IrDA Standards for High-Speed Infrared Communications. *The Hewlett-Packard Journal*.
- Kabilan, P., Askar, H. N., Anand, P. N., Manimaran, S., & Venkatesh, G. (2015). Facebook Based Home Appliances Security Control and Monitoring Using Microcontroller. *Asia Pacific Journal of Research*, 19-25.
- Maruvada, S. (2017). 3-D Hand Gesture Recognition with Different Temporal Behaviors using HMM and Kinect.

- Microsoft Corporation. (2017, Oktober 16). *Kinect for Windows Sensor Components and Specifications*. Retrieved from MSDN: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj131033.aspx>
- NodeMCU Team. (2017, 11 10). *Home*. Retrieved from NodeMCU Documentation: <https://nodemcu.readthedocs.io/en/master/en/#nodemcu-documentation>
- Saputra, L. K., & Lukito, Y. (2017). Implementation of Air Conditioning Control System Using REST Protocol Based on NodeMCU ESP8266. *International Conference on Smart Cities, Automation & Intelligent Computing Systems*.
- Stanford-Clark, A., & Truong, H. L. (2013). *MQTT For Sensor Networks (MQTT-SN) Protocol Specification*. International Business Machines Corporation (IBM).
- Thalmic Labs Inc. (2013). *Tech Specs*. Retrieved from Myo Gesture Control Armband: <https://www.myo.com/techspecs>
- Thalmic Labs Inc. (2014, 11 18). *Armin Van Buuren*. Retrieved from Myo Gesture Control Armband: <https://www.myo.com/arminvanbuuren/>
- Veeriah, V., & L., S. P. (2013). Robust Hand Gesture Recognition Algorithm for Simple. *International Journal of Computer and Communication Engineering*.
- Vishay Intertechnology. (2013). Data Formats for IR Remote Control. 1-4.
- Xia, F., Yang, L. T., Wang, L., & Vinel, A. (2012). Internet of Things. *International Journal of Communication Systems*, 1101-1241.