

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS NODEMCU ESP8266 UNTUK RUANGAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Program
S1 di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh

IQBAL PRILYAN
21170018

EKO MUHAMMAD RIZKI
21170010

PROGRAM STUDI TEKNIK ELKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2025

HALAMAN PENGESAHAN

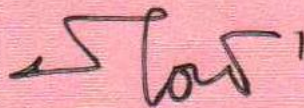
**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS NODEMCU ESP8266 UNTUK RUANGAN**

Oleh

IQBAL PRILYAN
21170018

EKO MUHAMMAD RIZKI
21170010

Dosen Pembimbing I,



Herris Yamashika, S.T., M.T.
NIDN. 1024038202

Dosen Pembimbing II,



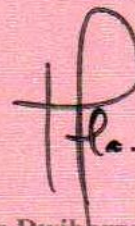
Ir. Budi Santosa, M.T.
NIDN. 1021036402

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,**




Helga Yermadona, S.Pd., M.T.
NIDN. 1013098502

**Ketua Program Studi
Teknik Elektro,**



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.
NIDN. 1009019401

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 13 Februari 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, 13 Februari 2025
Mahasiswa,



Iqbal Priyan
21170018

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir tanggal 13 Februari 2025:

1. Herris Yamashika, S.T., M.T.

1. 

2. Ir. Budi Santosa, M.T.

2. 

3. Ir. Hariyadi, S.Kom., M.Kom.

3. 

4. Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.

4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro,



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.

NIDN. 1009019401

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 13 Februari 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, 13 Februari 2025
Mahasiswa,


Eko Muhammad Rizki
21170010

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir tanggal 13 Februari 2025 :

1. Herris Yamashika, S.T., M.T.

1. 

2. Ir. Budi Santosa, M.T.

2. 

3. Ir. Hariyadi, S.Kom., M.Kom.

3. 

4. Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.

4. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.

NIDN. 1009019401

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Iqbal Prilyan
Tempat dan tanggal Lahir : Biaro, 10 April 1998
NIM : 21170018
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Alat Penyiram Tanaman
Otomatis Berbasis NODEMCU ESP8266 Untuk
Ruangan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 13 Februari 2025
Yang membuat pernyataan,



Iqbal Prilyan
21170018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Eko Muhammad Rizki
Tempat dan tanggal Lahir : Lurah, 12 Juni 2000
NIM : 21170010
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Alat Penyiram Tanaman
Otomatis Berbasis NODEMCU ESP8266 Untuk
Ruangan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,




Eko Muhammad Rizki
21170010

ABSTRAK

Pertanian perkotaan semakin menjadi solusi sangat penting dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan di tengah pesatnya urbanisasi dan terbatasnya lahan pertanian. Masyarakat perkotaan kini mulai beralih ke pertanian dalam ruangan sebagai alternatif untuk menanam tanaman sayuran dan tanaman hias, mengingat terbatasnya ruang dan kebutuhan akan makanan segar yang berkualitas. Namun, salah satu kendala yang akan dihadapi oleh para penghobi tanaman adalah pengelolaan dan penyiraman yang efektif, terutama bagi mereka yang memiliki jadwal padat. Oleh karena itu, dibuatkan sebuah alat yang bertujuan untuk menyiram tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 untuk ruangan. Nodemcu ESP8266 memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiram tanaman berbasis IoT. Dengan inputan sensor kelembaban tanah dan aktuator 2 pompa air dan pada LCD dan *website* akan menampilkan nilai kelembaban tanah, limit hidup salah satu dan kedua pompa serta waktu pompa hidup dan mati. Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 dapat memantau kondisi tanah secara real-time dan memberikan air sesuai kebutuhan tanaman. Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 untuk ruangan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan prinsip kerja dan hasil yang dicapai sesuai fungsi serta kerja alat.

Kata kunci : Sensor Kelembaban Tanah, *Website*, NodeMCU ESP8266, LCD, WiFi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang;
2. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
3. Bapak Dr. Eng.Ir. Deddy Kurniawan, S.T.,M.T, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
4. Ibu Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro;
5. Bapak Mahyessie Kamil, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Bapak Herris Yamashika, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
7. Bapak Ir. Budi Santosa, M.T, selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
9. Bapak/Ibu Dosen di lingkungan Prodi Teknik Elektro yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.
10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2021.
11. Rekan-rekan Ormawa Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro dan UKM Penelitian, Penalaran dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

12. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik elektro.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR TABEL vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah..... 2

1.4 Tujuan dan Manfaat..... 2

1.5 Sistematika Penulisan..... 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Pendahuluan 5

2.2 Landasan Teori 5

2.2.1 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266..... 5

2.2.2 Sensor Kelembaban Tanah 7

2.2.3 Pompa Air DC (Dinamo)..... 8

2.2.4 Relay..... 8

2.2.5 Power Supply (Adaptor)..... 11

2.2.6 *Liquid Crystal Display* (LCD)..... 12

2.2.7 IC 7805 13

2.2.8 IRLB 3034 15

2.2.9 Arduino IDE 16

BAB III KONSEP PERANCANGAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 18

3.2 Peralatan dan Bahan 18

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

3.2.1	Peralatan	18
3.2.2	Bahan	18
3.3	Perancangan Blok Diagram	19
3.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	21
3.5	Perancangan <i>Software</i>	23
3.6	Perancangan <i>Flowchart</i>	24
3.7	Prinsip Kerja	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	27
4.1.1	Hasil Penerapan Perangkat Keras	27
4.1.2	Tampilan <i>Website</i>	29
4.2	Pengujian Alat	30
4.2.1	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	31
4.2.2	Pengujian Relay Pompa Air DC	32
4.2.3	Penggunaan Power Supply	33
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		38

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
Gambar 2. 1. Rangkaian Konfigurasi Pin Nodemcu ESP8266.....	6
Gambar 2. 2. <i>Capasitive Soil Moisture</i> Sensor v2.0	7
Gambar 2. 3. Pompa (Dinamo 5V)	8
Gambar 2. 4. Relay 2 <i>Module</i>	9
Gambar 2. 5. Prinsip Kerja Relay	10
Gambar 2. 6. <i>Power Supply</i>	12
Gambar 2. 7. LCD 16x2	13
Gambar 2. 8. IC 7805 <i>Regulator Voltage</i>	14
Gambar 2. 9. IRLB 3034.....	15
Gambar 2. 10. Cara Kerja Mosfet	16
Gambar 2. 11. Arduino IDE	17
Gambar 3. 1. Blok Diagram	20
Gambar 3. 2. Rangkaian Skematik Alat	22
Gambar 3. 3. Perancangan Hardware.....	22
Gambar 3. 4. Tampilan Arduino IDE	24
Gambar 3. 5. <i>Flowchart</i> Alat Penyiram Tanaman.....	25
Gambar 4. 1. Foto Isi <i>Box</i> Alat.....	28
Gambar 4. 2. Alat Tampak Depan.....	28
Gambar 4. 3. Alat Tampak Samping	29
Gambar 4. 4. Tampilan Halaman <i>Login</i>	29
Gambar 4. 5. Tampilan <i>Dashboard</i> untuk Monitoring.....	30
Gambar 4. 6. Limit Nilai Sensor Siram Otomatis <i>Website</i>	31
Gambar 4. 7. Tampilan LCD	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
Tabel 3. 1. Daftar Pin Komponen.....	23
Tabel 4. 1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	31
Tabel 4. 2. Pengujian Relay Pompa Air DC	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman secara umum sangat populer di kalangan masyarakat karena kemampuannya dalam menghasilkan oksigen di siang hari, yang berfungsi menyehatkan tubuh. Selain itu, berbagai jenis tanaman, termasuk tanaman hias, tanaman perkebunan, dan sayuran, memiliki nilai ekonomis. Saat ini, pengembangan tanaman hias berkembang secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan tanaman hias untuk menawarkan nilai ekonomi yang tinggi dan estetika yang menyenangkan. Pot-pot kecil dapat digunakan untuk membudidayakan tanaman hias di tempat yang sempit. Hampir di setiap properti di kawasan perumahan terdapat tanaman hias yang digunakan untuk mempercantik dan memperindah tampilan rumah.

Penyiraman tanaman yang tidak teratur dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti kekurangan air yang berdampak pada pertumbuhan tanaman atau kelebihan air yang dapat menyebabkan pembusukan akar dan tanaman akan mati atau layu. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang memungkinkan penyiraman yang tepat dan otomatis, tanpa memerlukan perhatian terus-menerus dari pemiliknya.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menciptakan sistem penyiraman otomatis adalah Nodemcu ESP8266. Nodemcu ESP8266 memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiram tanaman berbasis IoT. Nodemcu ESP8266 adalah platform prototyping yang mudah digunakan dan memiliki banyak aplikasi dalam bidang otomasi. Dengan mengintegrasikan sensor kelembaban tanah dan aktuator seperti pompa air, sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 dapat memantau kondisi tanah secara real-time dan memberikan air sesuai kebutuhan tanaman.

Melalui penelitian ini, penulis berupaya untuk mengembangkan alat simulasi penyiram tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 yang dirancang khusus untuk lingkungan dalam ruangan. Alat ini tidak hanya berfungsi untuk

menyirami tanaman secara otomatis, tetapi juga menyediakan data yang berguna bagi pengguna untuk memahami kebutuhan penyiraman tanaman mereka. Dengan demikian, diharapkan alat ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mendukung keberhasilan pertanian dalam ruangan, serta memberikan kemudahan bagi penghobi tanaman dalam merawat tanaman mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Fokus pada kinerja rumusan masalah pada sistem yang dibuat sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 yang dapat menyiram tanaman secara optimal sesuai dengan kebutuhan air tanaman di dalam ruangan?
2. Bagaimana hasil pengujian dari komponen sistem dianalisis untuk memahami dampaknya secara keseluruhan terhadap kesesuaian sistem dengan rencana dan teori yang telah ditentukan?
3. Bagaimana monitoring dan kontrol sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 dilakukan melalui *website*?

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah pada desain dan proses pembuatan sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis Nodemcu ESP8266 untuk ruangan dengan cara sebagai berikut, dengan mempertimbangkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas :

1. Tidak membahas tentang nutrisi yang dibutuhkan untuk menanam tanaman.
2. Dengan adanya koneksi WiFi, sebuah website dapat digunakan untuk memonitoring sistem yang digunakan utilitas ini.
3. Tanaman hias bambu hoki varigata adalah satu-satunya jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan.
4. Topik pembuatan situs web tidak dibahas.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

sistem penyiraman tanaman yang lebih efisien dengan mengotomatiskan proses penyiraman, dapat memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang tepat sesuai kebutuhan, sehingga meminimalkan pemborosan air serta meningkatkan produktivitas tanaman.

Hasil penelitian ini memiliki beberapa manfaat, antara lain:

1. Kontribusi pada bidang pertanian penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pertanian yang lebih maju dan berkelanjutan terutama pertanian dalam ruangan seperti tanaman bunga di ruangan.
2. Peningkatan kualitas hidup, dengan adanya sistem ini masyarakat dapat lebih mudah merawat tanaman hias atau tanaman produktif di rumah, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup dan lingkungan sekitar.
3. Meningkatkan efisiensi penggunaan air dengan sesuai kebutuhan penyiraman secara otomatis.

Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman tentang isi laporan tugas akhir, maka tugas akhir ini disusun dengan struktur sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metodologi penyusunan tugas akhir, semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini membahas alur logika yang mencakup definisi dan proposisi yang berasal dari berbagai bacaan terkait perancangan, teori-teori yang ada dalam buku, jurnal dan hasil penelitian yang relevan disusun secara sistematis.

BAB III. KONSEP PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan strategi dan metode penelitian penulis untuk mendapatkan jawaban yang selaras dengan masalah atau tujuan desain dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

proyek yang telah selesai.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan perhitungan, perencanaan dan tampilan hasil perencanaan dalam tugas akhir. Selain itu, tujuan atau masalah yang diangkat dalam tugas akhir juga dibahas secara ilmiah dalam bab ini.

BAB V. PENUTUP

Kesimpulan dan Saran adalah dua sub-bab yang membentuk bab terakhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN