



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**INSTALASI *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM
BERBASIS BLYNK**

TUGAS AKHIR

JOHANNES AJI PRADANA

1803311061

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



INSTALASI *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS BLYNK

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga


JOHANNES AJI PRADANA
1803311061

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Johannes Aji Pradana
NIM : 1803311061
Tanda Tangan : 
Tanggal : Kamis, 24 Agustus 2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Johannes Aji Pradana
NIM : 1803311061
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Instalasi *Prototype* Penerangan Jalan Umum Berbasis Blynk

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 12 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. ()

NIP. : 196111231988031003

Pembimbing II : Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T. ()

NIP. : 195812191986031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 24 Agustus 2021
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka pemenuhan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma Tiga Politeknik. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis akan menghadapi kesulitan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, dukungan, dan pengorbanan untuk penulis selama masa perkuliahan.
4. Alvon dan Mayharani yang telah banyak memberi masukan dan membagikan ilmunya kepada penulis selama pelaksanaan pengerjaan proyek tugas akhir.

Akhir kata, penulis memohon kepada Tuhan Yang Maha Esa untuk berkenan membalas dan melimpahkan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Depok, 2021

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Prototype penerangan jalan umum berbasis blynk merupakan sebuah alat yang dibangun menyerupai situasi dan kondisi fisik dari sistem penerangan jalan umum (PJU) namun dengan ukuran yang lebih kecil dari aslinya. Komponen yang diaplikasikan dan berperan penting dalam menjalankan kerja dari alat ini yaitu Arduino untuk mengontrol kerja dari lampu dan sensor, kemudian aplikasi blynk untuk melakukan monitoring terhadap kerja dari alat serta NodeMCU ESP8266 yang berperan untuk menyampaikan instruksi dari Arduino kepada komponen keluaran dan juga kepada data yang termonitor pada aplikasi blynk. Selain itu, komponen masukan yang diaplikasikan pada alat ini yaitu sensor proximity, sensor LDR, sensor arus, dan sensor tegangan dengan komponen keluaran yaitu lampu penerangan LED. Penggunaan komponen-komponen ini ditujukan agar dapat tercapai proses kontrol dan monitoring kerja dari sistem PJU yang lebih baik dan efisien. Untuk memenuhi tujuan akhir yang ingin dicapai dari dibangunnya prototype ini, diperlukan proses pelaksanaan instalasi yang tepat dan sesuai dengan karakteristik dari masing-masing komponen. Hal ini juga memiliki tujuan supaya sistem yang dibangun dapat bekerja secara andal dan dapat bekerja dalam rentang waktu yang sesuai dengan seharusnya. Supaya proses instalasi yang dilakukan dapat berjalan dengan tepat dan sesuai dengan karakteristik komponen, maka perlu dilaksanakan satu tahapan penting yaitu dengan melakukan pembuatan gambar rancangan instalasi. Gambar yang diperlukan dalam menunjang proses instalasi meliputi layout penempatan komponen, rangkaian daya, rangkaian instalasi sensor, serta tampilan fisik yang akan ditampilkan.

Kata kunci: gambar rancangan instalasi, instalasi, komponen, kontrol, monitoring, PJU

Abstract

Blynk-based public street lighting prototype is a tool that is built to resemble the physical situation and condition of a public street lighting system but with a smaller size than the real situation. The components that are applied and has an important role in the working process of this tool are Arduino to control the work of the lamps and sensors, then the blynk application to monitor the work of the tool, and the NodeMCU ESP8266 to send instructions from Arduino to the output components and also to the data monitored on the blynk application. Other than that, the input components applied to this tool are proximity sensors, LDR sensors, voltage sensors, and current sensors and for the output component is the LED lamp. The use of these components is to achieve a better and more efficient work control and monitoring process of the PJU system. To reach the final goal of this prototype, it is necessary to do an appropriate installation process and accordance with the characteristics of each component. It also has another goal that the system can work reliably and can work within the timeframe as long as it should be. In order for the installation process to be carried out correctly and accordance with the characteristics of the components, it is necessary to carry out one important step, namely by making installation design drawings. The designs needed to support the installation process include the layout of the component's placement, power circuits, sensor installation wiring and the physical appearance that will be displayed.



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pengertian Instalasi Kelistrikan	3
2.2 Persyaratan Umum Instalasi Listrik.....	3
2.3 Prinsip Dasar Instalasi Kelistrikan.....	4
2.4 Komponen Instalasi Sistem PJU.....	5
2.4.1 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	5
2.4.2 Kabel	6
2.4.2.1 Jenis Kabel yang Umum Digunakan.....	6
2.4.2.2 Ukuran Kabel yang Digunakan.....	8
2.4.3 Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	10
2.4.4 Terminal Blok	11
2.4.5 Arduino	12
2.4.6 NodeMCU ESP8266	13
2.4.7 Sensor <i>Proximity</i> (Sensor Jarak).....	14
2.4.8 Modul <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	15
2.4.9 Sensor Arus	16
2.4.10 Sensor Tegangan	16
2.5 Komponen Penerangan.....	17
2.5.1 Lampu Pijar	17

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.2	Lampu Halogen	18
2.5.3	Lampu Neon.....	19
2.5.4	Lampu LED.....	19
2.6	Satuan Sistem Penerangan.....	20
2.7	Penerangan Jalan Umum	21
2.7.1	Klasifikasi Jalan Umum	21
2.7.2	Fungsi Penerangan Jalan	22
2.7.3	Dasar Perencanaan Penerangan Jalan	22
2.7.4	Penataan Tata Letak Lampu Penerangan Jalan	22
2.7.5	Kualitas Pencahayaan pada Ruas Jalan.....	25
2.7.6	Jarak Antar Tiang Lampu	25
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI		27
3.1	Rancangan Alat	27
3.1.1	Deskripsi Alat.....	27
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	28
3.1.3	Spesifikasi Komponen.....	29
3.1.4	Diagram Blok	31
3.2	Realisasi Alat	31
3.2.1	Tampilan Fisik Alat.....	32
BAB IV PEMBAHASAN		33
4.1	Pengujian Rangkaian Instalasi Tanpa Tegangan	33
4.1.1	Tahapan Prosedur Pengujian Rangkaian Instalasi Tanpa Tegangan	33
4.1.2	Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Tanpa Tegangan	33
4.1.3	Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Tanpa Tegangan	35
4.2	Pengujian Rangkaian Instalasi Bertegangan	36
4.2.1	Tahapan Prosedur Pengujian Rangkaian Instalasi Bertegangan.....	36
4.2.2	Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Bertegangan.....	37
4.2.3	Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Bertegangan	38
BAB V PENUTUP.....		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		42
DAFTAR RIWAYAT PENDIDIKAN PENULIS		44
LAMPIRAN.....		45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MCB.....	6
Gambar 2.2 Kabel NYA.....	7
Gambar 2.3 Kabel NYY.....	7
Gambar 2.4 Kabel NYM.....	8
Gambar 2.5 Kabel NYAF	8
Gambar 2.6 Catu Daya.....	11
Gambar 2.7 Terminal Blok	12
Gambar 2.8 Arduino Uno R3 ATmega328p.....	13
Gambar 2.9 NodeMCU ESP8266	13
Gambar 2.10 Sensor Proximity	14
Gambar 2.11 Rangkaian Proximity PNP dan NPN	15
Gambar 2.12 LDR.....	16
Gambar 2. 13 Sensor Arus ACS712.....	16
Gambar 2. 14 Modul Sensor Tegangan DC	17
Gambar 2.15 Konstruksi Lampu Pijar.....	17
Gambar 2.16 Konstruksi Lampu Halogen.....	18
Gambar 2.17 Konstruksi Lampu Neon.....	19
Gambar 2.18 Gambaran Kerja LED.....	20
Gambar 2.19 Penempatan Lampu PJU.....	24
Gambar 2.20 Model Tiang Lampu dengan Lengan Tunggal.....	24
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i>	29
Gambar 3. 2 Diagram Blok	31
Gambar 3. 3 Tampilan fisik alat.....	32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel KHA NYAF	9
Tabel 2.2	Tabel KHA NYM.....	10
Tabel 2.3	Penataan Tata Letak Lampu PJU.....	23
Tabel 2.4	Kualitas Pencahayaan.....	25
Tabel 2.5	Jarak Antar Tiang Lampu Penerangan.....	25
Tabel 3.1	Spesifikasi Komponen.....	29
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Tanpa Tegangan.....	34
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Rangkaian Instalasi Bertegangan	37





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 .	Gambar Desain Alat	45
Lampiran 2 .	Gambar Desain Alat Tampak Atas	46
Lampiran 3 .	Gambar Desain Alat Tampak Depan	47
Lampiran 4 .	Gambar Desain Alat Tampak Samping	48
Lampiran 5 .	<i>Wiring</i> Suplai dan Komponen Kontrol	49
Lampiran 6 .	<i>Wiring</i> Diagram Sensor Proximity.....	50
Lampiran 7 .	<i>Wiring</i> Diagram Sensor LDR, Sensor Arus, dan Tegangan	51
Lampiran 8 .	<i>Wiring</i> Diagram Lampu.....	52
Lampiran 9 .	Legenda <i>Wiring</i> Diagram	53
Lampiran 10 .	Layout Panel Kontrol	54





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, kemajuan teknologi sedang berkembang dengan sangat pesat. Kemajuan teknologi tidak hanya teraplikasi pada hal-hal yang bersifat *major* namun juga teraplikasi pada hal-hal yang dekat dengan kegiatan harian manusia. Kemajuan teknologi yang cukup dikenal dan dirasakan oleh manusia yaitu otomatisasi. Otomatisasi merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi yang tujuan utamanya yaitu membantu dan mempermudah pekerjaan manusia. Berbicara mengenai otomatisasi tentu tidak akan meninggalkan pembicaraan mengenai kontrol serta *monitoring*.

Salah satu objek yang dapat diotomatisasi dan dekat dengan kegiatan harian manusia dan sarat manfaat adalah penerangan jalan umum (PJU). Pada dasarnya PJU dapat diartikan sebagai sebuah sistem penerangan yang diaplikasikan pada jalanan umum sehingga ketika lingkungan sekitar minim cahaya, para pengguna jalan dapat melintas dengan aman, nyaman, dan terarah. Pada saat tulisan ini disusun, masih banyak ditemui sistem PJU yang dioperasikan secara manual menggunakan saklar pada pos tertentu namun tidak sedikit juga yang sudah ditambahkan komponen kontrol sederhana berupa *timer*. Namun terkadang juga ditemui situasi dimana pada pagi atau siang hari yang cerah, lampu untuk PJU masih ada yang menyala padahal sudah tidak diperlukan. Contoh kasus ini merupakan salah satu hal yang dapat diantisipasi dengan pengaplikasian perkembangan teknologi yang ada untuk lebih memaksimalkan manfaat dari PJU tersebut.

Perkembangan teknologi yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan pengaplikasian sensor proximity, sensor LDR, sensor arus, sensor tegangan, Arduino yang berperan untuk mengontrol kerja sensor dan lampu pada sistem PJU, pengaplikasian dari aplikasi Blynk untuk melakukan *monitoring* terhadap kerja PJU tersebut, serta penggunaan NodeMCU ESP8266 untuk menyampaikan instruksi berupa data yang terbaca pada aplikasi Blynk. Untuk mengintegrasikan prinsip kerja dari komponen-komponen tersebut sehingga dapat bekerja sebagai pengontrol dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemonitor kerja dari keluaran pada PJU yaitu lampu, dibutuhkan proses perancangan instalasi secara tepat dan sesuai dengan karakteristik dari masing-masing komponen. Hal ini juga dimaksudkan supaya dapat terbangun sebuah sistem PJU yang bekerja secara andal dan berkelanjutan sesuai jangka umur penggunaan yang seharusnya serta minim terjadinya masalah.

Dari hal tersebut, penulis memutuskan untuk membahas mengenai proses perancangan instalasi komponen kontrol dan *monitoring* untuk PJU dalam bentuk *prototype* dengan harapan inovasi ini dapat diaplikasikan di lapangan dan memberi manfaat positif di kemudian hari.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis sampaikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan penulis selesaikan diantaranya:

1. Apa saja prinsip-prinsip dasar dalam melaksanakan proses instalasi listrik?
2. Bagaimana proses pemilihan komponen dalam sebuah perancangan instalasi?
3. Bagaimana proses perancangan instalasi untuk membangun sebuah sistem PJU berbasis Blynk?
4. Apa manfaat dari pengaplikasian kerja sensor, Arduino, Blynk, dan NodeMCU ESP8266 pada sistem PJU?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Mengetahui tahapan perancangan untuk instalasi sistem PJU berbasis Blynk.
2. Mengetahui komponen yang dibutuhkan untuk instalasi sistem PJU dengan karakteristik yang sesuai satu sama lain.

1.4 Luaran

Luaran dari pengerjaan tugas akhir yaitu:

1. Alat berupa *prototype* penerangan jalan umum berbasis blynk.
2. Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Instalasi *Prototype* Penerangan Jalan Umum berbasis Blynk”.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dalam instalasi prototype PJU berbasis Blynk ini yaitu:

1. Dalam melakukan perancangan serta pelaksanaan instalasi listrik perlu dipertimbangkan enam prinsip dasar instalasi yaitu keamanan, keandalan, ketercapaian, ketersediaan, keindahan, dan faktor ekonomis.
2. Pemilihan komponen yang tepat dalam perancangan instalasi akan mendukung keberhasilan alat dalam melaksanakan deskripsi kerja.
3. Salah satu hal wajib dalam melaksanakan perancangan serta proses instalasi listrik yaitu tersedianya gambar, baik gambar penempatan komponen, gambar tampak alat, diagram daya, dan gambar *wiring* komponen kontrol.
4. Setelah melakukan proses instalasi, yang harus dilakukan yaitu melakukan pengujian untuk memastikan instalasi yang dilakukan sudah tepat dan kontinuitas sudah baik.
5. Setelah dilakukan pengujian, dapat dipastikan koneksi masing-masing terminal antar komponen sudah terhubung dengan solid tidak ada renggang dan menghasilkan tegangan yang sudah sesuai.

5.2 Saran

Setelah menyusun laporan tugas akhir ini, penulis memiliki saran sebagai berikut:

1. Setelah melaksanakan proses instalasi, sebaiknya dilakukan perapian kabel dengan menggunakan spiral kabel dan juga kabel *duct* serta membuat pelabelan kabel supaya lebih mudah dalam pengerjaan seandainya terjadi *trouble*.
2. Untuk nilai sensitivitas sensor LDR dan proximity perlu diatur sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Ketika alat ini akan diaplikasikan untuk penggunaan harian, maka sangat dianjurkan untuk menggunakan lampu yang memang mendukung peredupan atau *dimnable*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan. SNI 7391:2008. Diakses pada tanggal 01 Juni 2021. <http://hubdat.dephub.go.id/sni-bid-hubdat/1321-standar-nasional-indonesia-sni-73912008-spesifikasi-penerangan-jalan-di-kawasan-perkotaan>
- Badan Standardisasi Nasional. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). SNI 0225:2011. Diakses pada tanggal 01 Juni 2021. <https://mgn.co.id/lib/datamember/masaryo/mediaupload/mediaupload%20-%2020200812112720.pdf>
- Peraturan Pemerintah No. 43 tahun 1993. Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2021. http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/pp/1993/pp_no_43_tahun_1993.pdf
- Amrillah, Ahmad, Supriyatna, Sultan. (2021, Februari). Evaluasi Perencanaan Instalasi Listrik Bangunan Berkapasitas 2200 VA Studi Kasus Masjid Baiturrahman. Diakses pada tanggal 12 Juli 2021. <http://perpusft.unram.ac.id/repository/JURNAL.pdf>
- Dermawan, Erwin, Haris Isyanto, Muhamad Mursid Nur Ichsan. (2016, April). Analisa Kerusakan dan Studi Pemasangan Kabel *Power Supply AC Kontrol MCWP (Main Cooling Water Pump)*. Jurnal eLEKTUM, 12 (1), 1-15. Diakses pada tanggal 19 Juli 2021. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/elektum/article/view/876>
- Dewi, Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahara. (2019). *Prototype Smart Home* dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things (IOT)*. Diakses pada tanggal 28 Juli 2021. <http://repository.unim.ac.id/265/>
- Irawan, Muhamad Angga, & Edy Ervianto. (2019). Rancang Bangun Aplikasi *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik 1 Fasa Pelanggan PLN Pascabayar Berbasis Web Server. Jom FTEKNIK, 6 (2), 1-6. Diakses pada tanggal 28 Juli 2021. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/download/25739/24936>
- Guntara, Rangga Gelar, & Ryanjas Argo Famytra. (2017). Pembangunan Aplikasi Panduan Memasak Menggunakan Sensor Proximity sebagai Fitur Air Gesture pada Platform Android. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika. Diakses pada tanggal 14 Juli 2021. <https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=344190>
- Hutauruk, Fajar Okasantoso, Atmam, Usaha Situmeang. (2017, Desember). Analisis Intensitas Pencahayaan pada Lapangan Planet Futsal Rumbai Pekanbaru. Jurnal SainETIn (Sains, Energi, Teknologi & Industri), 2 (1), 1-10. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2021. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SainETIn/article/view/1663>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mustaqim, & Muhamad Haddin. (2017, Juni). Perhitungan Kuat Cahaya Pada Penerangan Jalan Umum Berstandar SNI 7391:2008. *Jurnal Setrum*, 6 (1), 106-120. Diakses pada tanggal 22 Juli 2021. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jis/article/view/2260>
- Palaloi, Sudirman. (2015, Juni). Pengujian dan Analisis Umur Pakai Lampu *Light Emitting Diode* (LED) Swabalast untuk Pencahayaan Umum. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 11 (1), 17-22. Diakses pada tanggal 21 Juli 2021. <http://ejurnal2.bppt.go.id/index.php/Enerlink/article/view/1586>
- Prok, Andersen D., Hans Tumalian, Martinus Pakiding. (2018, Oktober). Penataan dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7 (3), 207-218. Diakses pada tanggal 13 Juli 2021. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/20767>
- Ratnasari, Titi, & Adri Senen. (2017). Perancangan *Prototype* Alat Ukur Arus Listrik AC dan DC Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor Arus ACS-712 30 Ampere. *Jurnal Sutet*, 7 (2), 28-33. Diakses pada tanggal 28 Juli 2021. <https://stt-pln.e-journal.id/sutet/article/download/713/463>
- Santoso, Iksan, Moch. Dhofir, Hadi Suyono. (2014). Perancangan Instalasi Listrik pada Blok Pasar Modern dan Apartemen di Gedung Kawasan Pasar Terpadu Blimbing Malang. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 2 (2), 1-6. Diakses pada tanggal 13 Juli 2021. <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/201>
- Siswanto, Deny. & Slamet Winardi. (2015, Juli). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan dan Sensor LDR Berbasis Arduino UNO. *E-Jurnal NARODROID*, 1 (2), 66-73. Diakses pada tanggal 09 Juli 2021. <https://jurnal.narotama.ac.id/index.php/narodroid/article/view/69>
- Sitohang, Ely P., Dringhuzen J. Mamahit, Novi S. Tulung. (2018). Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal teknik Elektro dan Komputer*, 7 (2), 135-142. Diakses pada tanggal 09 Juli 2021. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/19615>
- Sokop, Steven Jendri, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R. U. A. Sompie. (2016). *Trainer* Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 5 (3), 13-23. Diakses pada tanggal 27 Juli 2021. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/11999>
- Sudirman, Adin, & Asep Saepuloh, (2007, April). Kajian Intensitas Cahaya pada Sistem Penerangan RSG-GAS. *Buletin Pengelolaan Reaktor Nuklir*, 4 (1), 1-9. Diakses pada tanggal 21 Juli 2021. <http://repo-nkm.batan.go.id/5463/>
- Sultan, Ahmad Rizal. (2016). Analisis Umur Lampu Pijar Terhadap Pengaruh Posisi Pemasangan. *Jurnal Teknologi Elektrika*, 13 (1), 14-27. Diakses pada tanggal 21 Juli 2021. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/JTE/article/view/990>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT PENDIDIKAN PENULIS

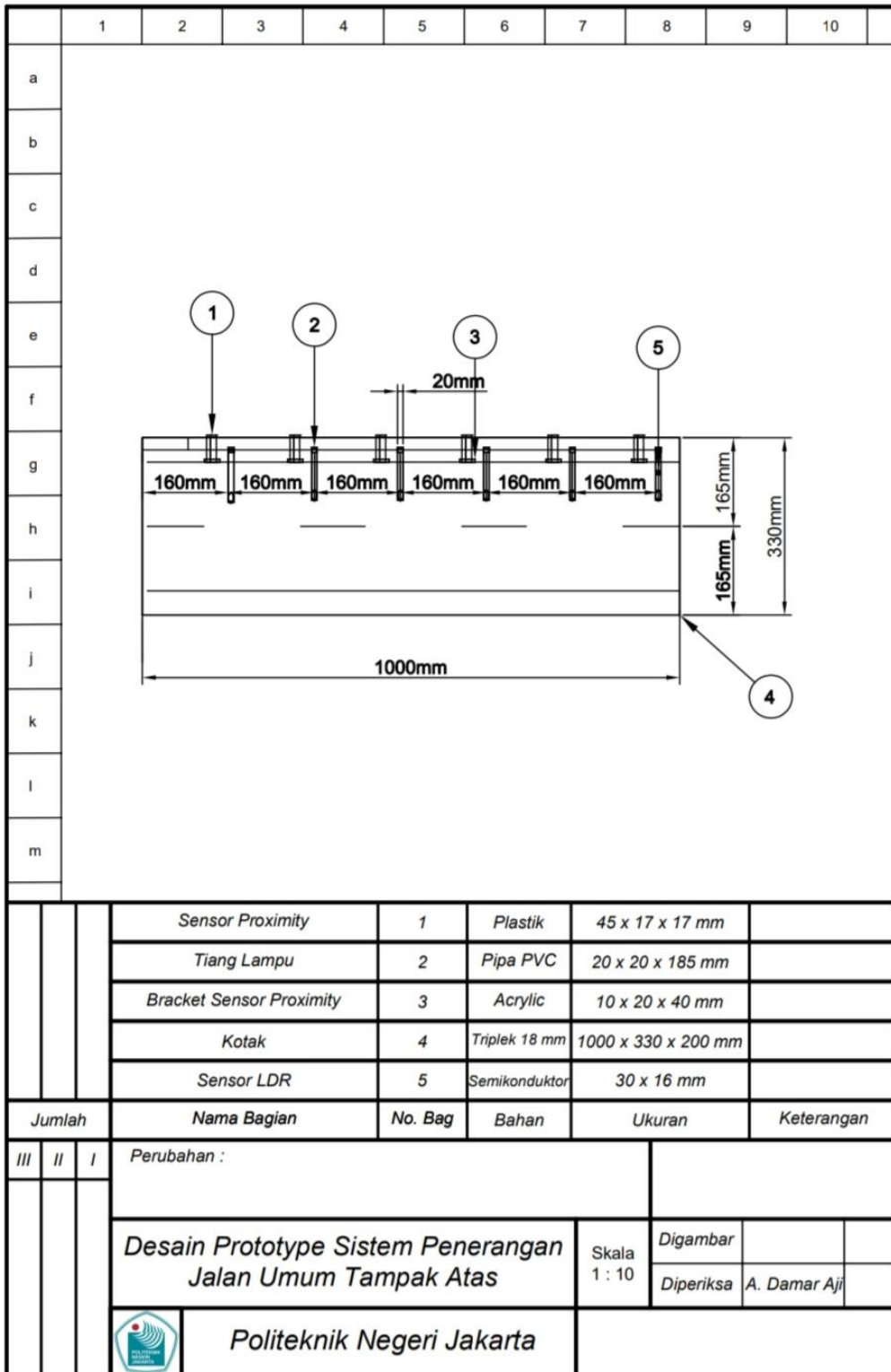


Johannes Aji Pradana

Lulus dari SD Santa Lusia Bekasi pada tahun 2012, SMP Santa Lusia Bekasi pada tahun 2015, dan SMAN 3 Bekasi pada tahun 2018. Saat ini sedang menempuh pendidikan diploma tiga di Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



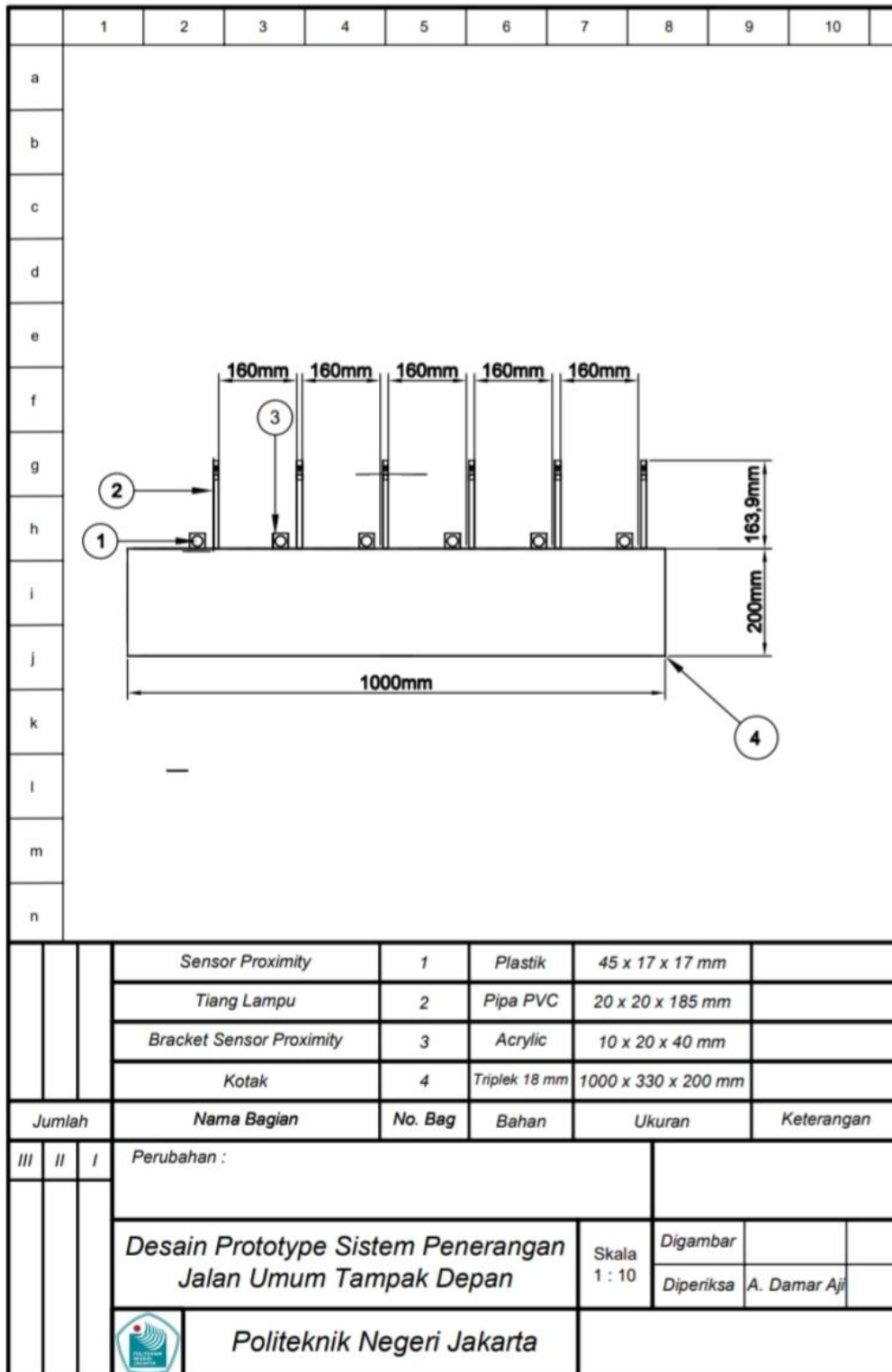
Lampiran 2 . Gambar Desain Alat Tampak Atas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

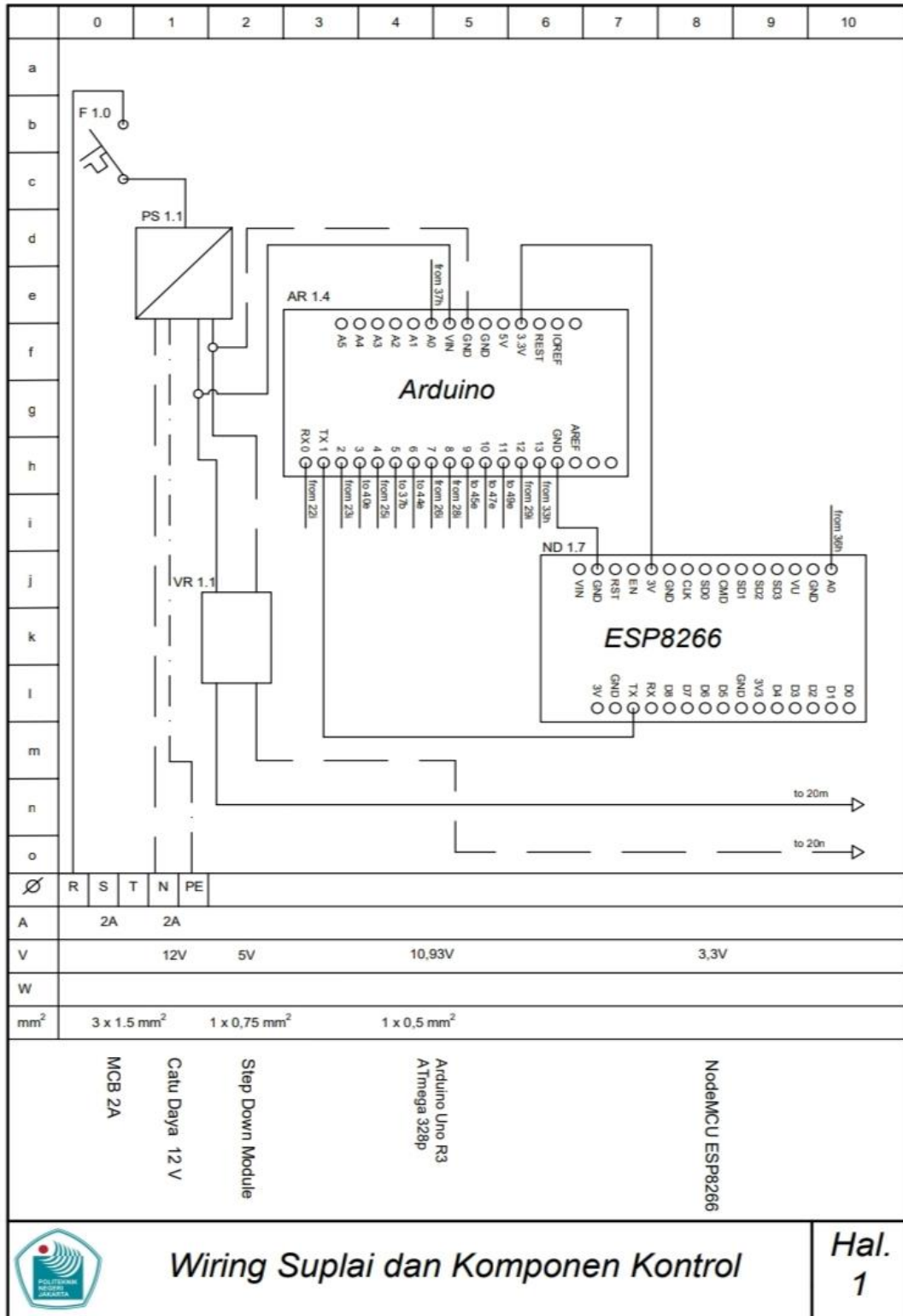
Lampiran 3 . Gambar Desain Alat Tampak Depan



Hak Cipta :

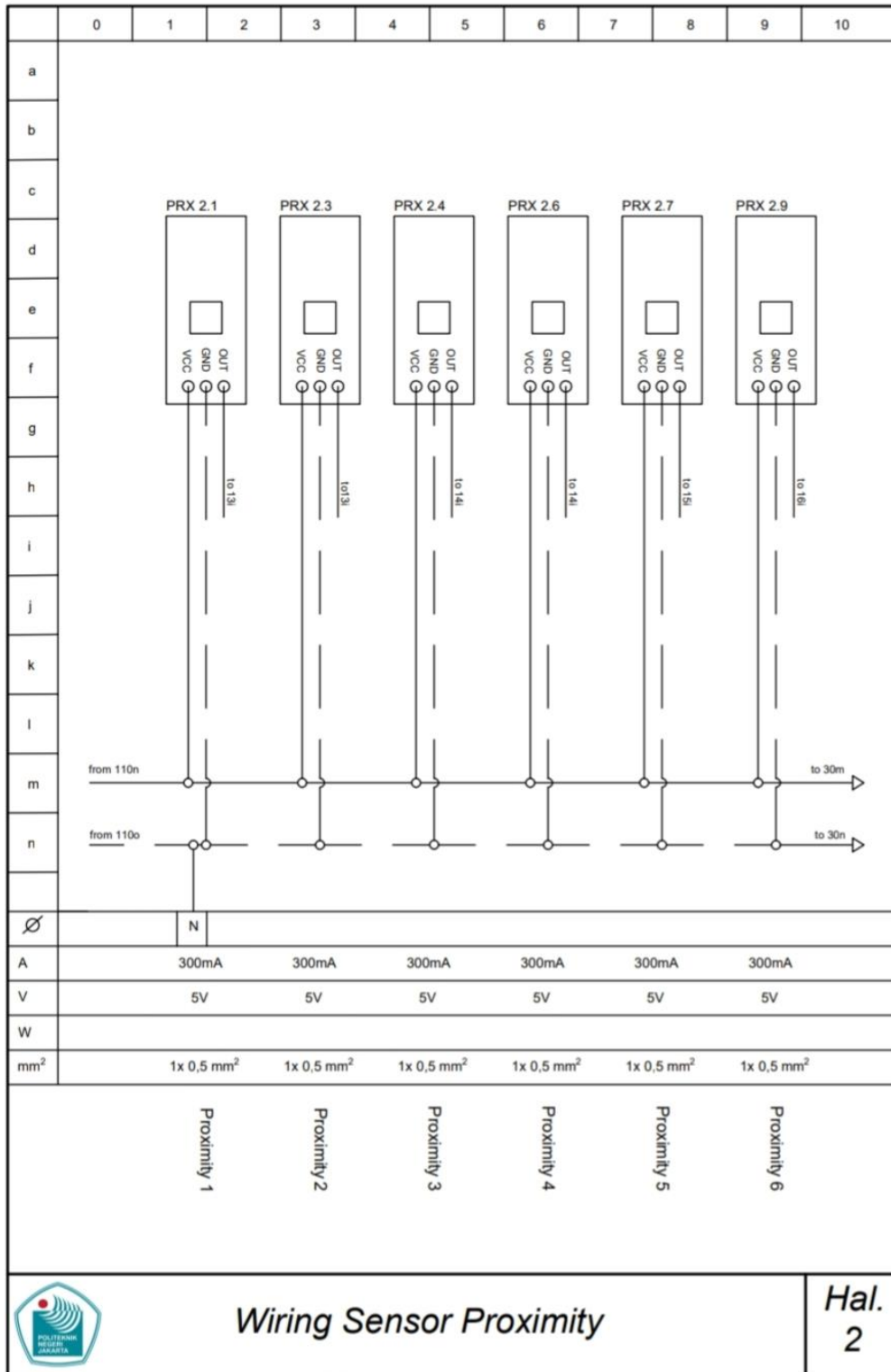
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 . Wiring Suplai dan Komponen Kontrol



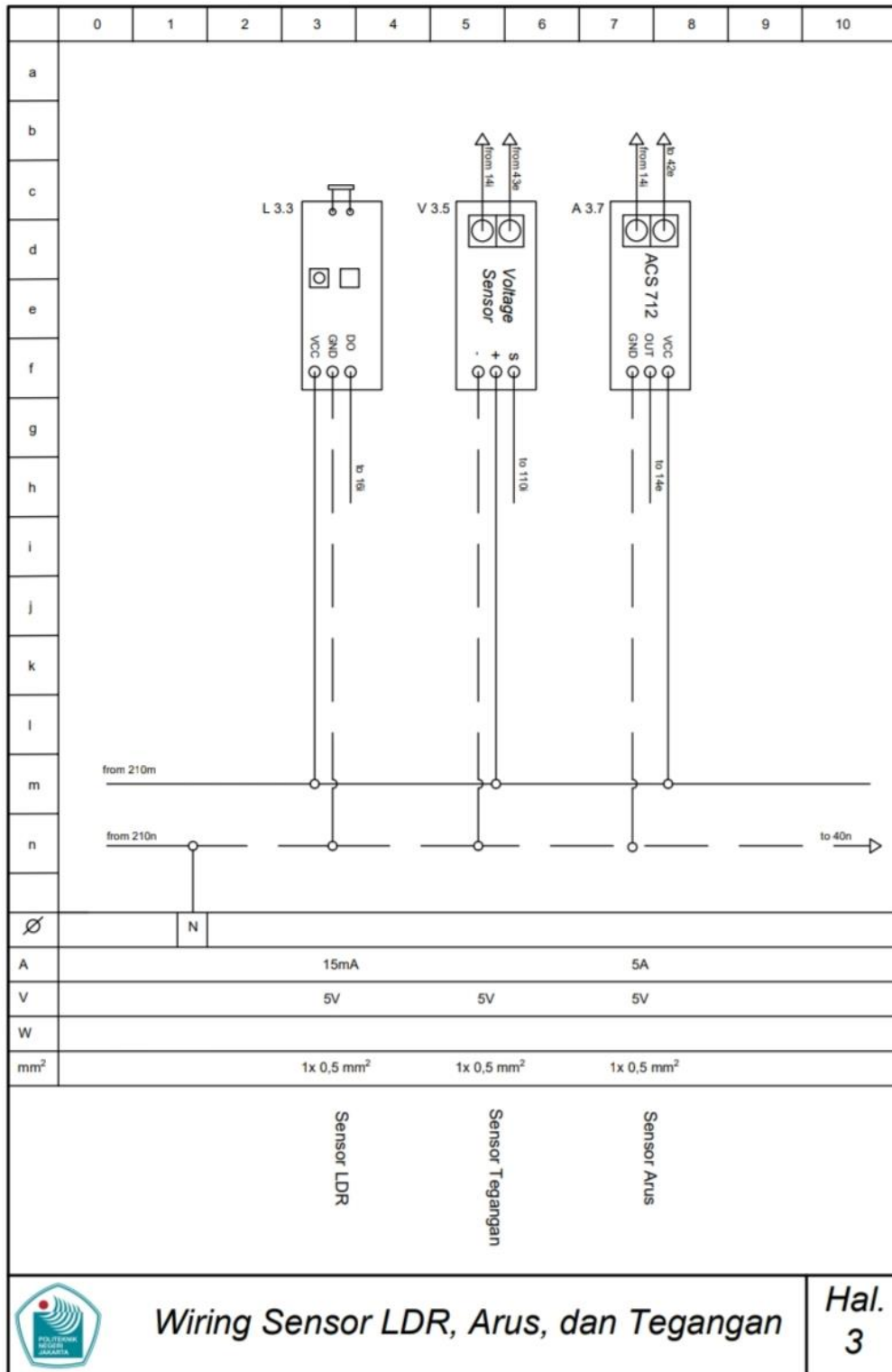
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 . Wiring Diagram Sensor Proximity



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

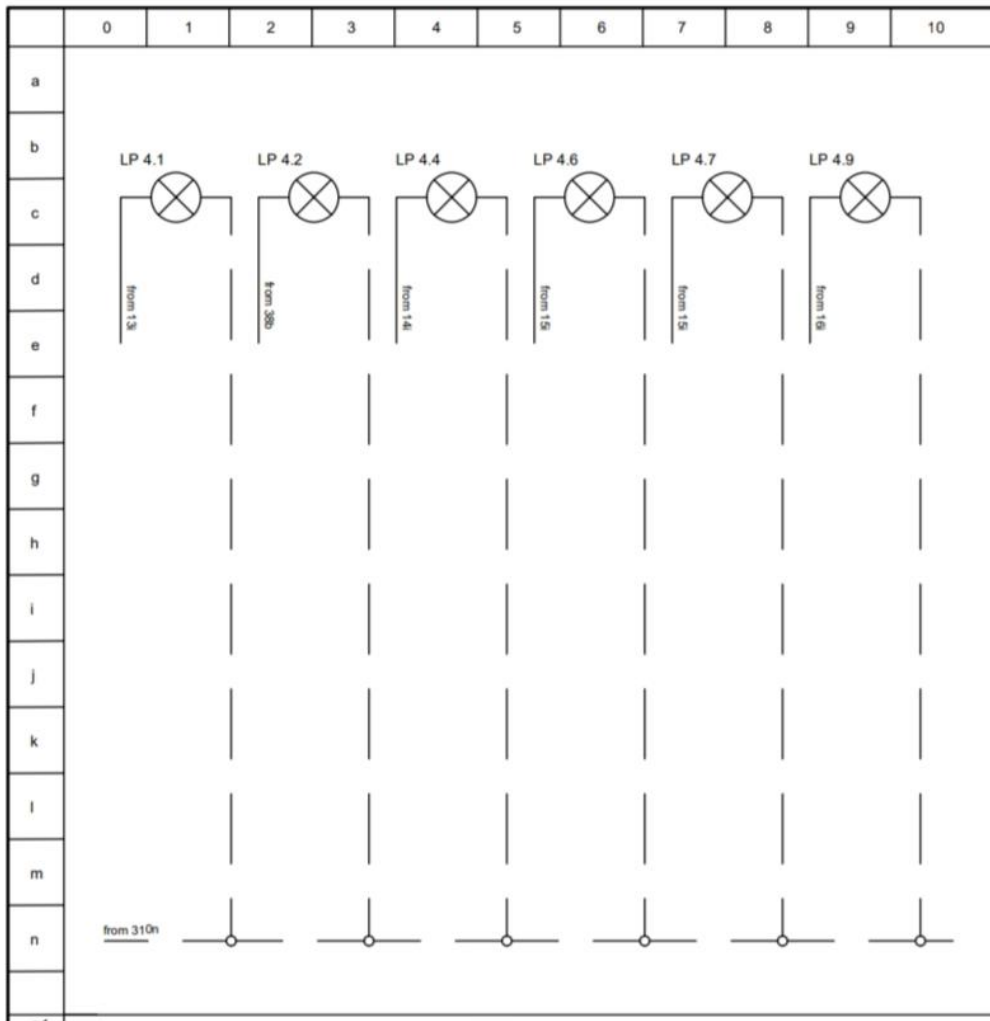
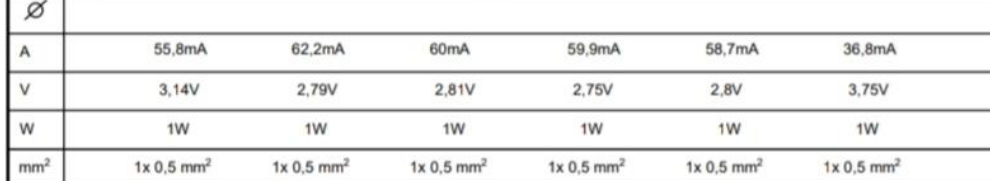

Lampiran 7 . Wiring Diagram Sensor LDR, Sensor Arus, dan Tegangan



Hak Cipta :


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 . Wiring Diagram Lampu

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a											
b											
c											
d											
e											
f											
g											
h											
i											
j											
k											
l											
m											
n											
∅											
A	55,8mA	62,2mA	60mA	59,9mA	58,7mA	36,8mA					
V	3,14V	2,79V	2,81V	2,75V	2,8V	3,75V					
W	1W	1W	1W	1W	1W	1W					
mm ²	1x 0,5 mm ²	1x 0,5 mm ²	1x 0,5 mm ²	1x 0,5 mm ²	1x 0,5 mm ²	1x 0,5 mm ²					
	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4	Lampu 5	Lampu 6					
											
Wiring Lampu											Hal. 4

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

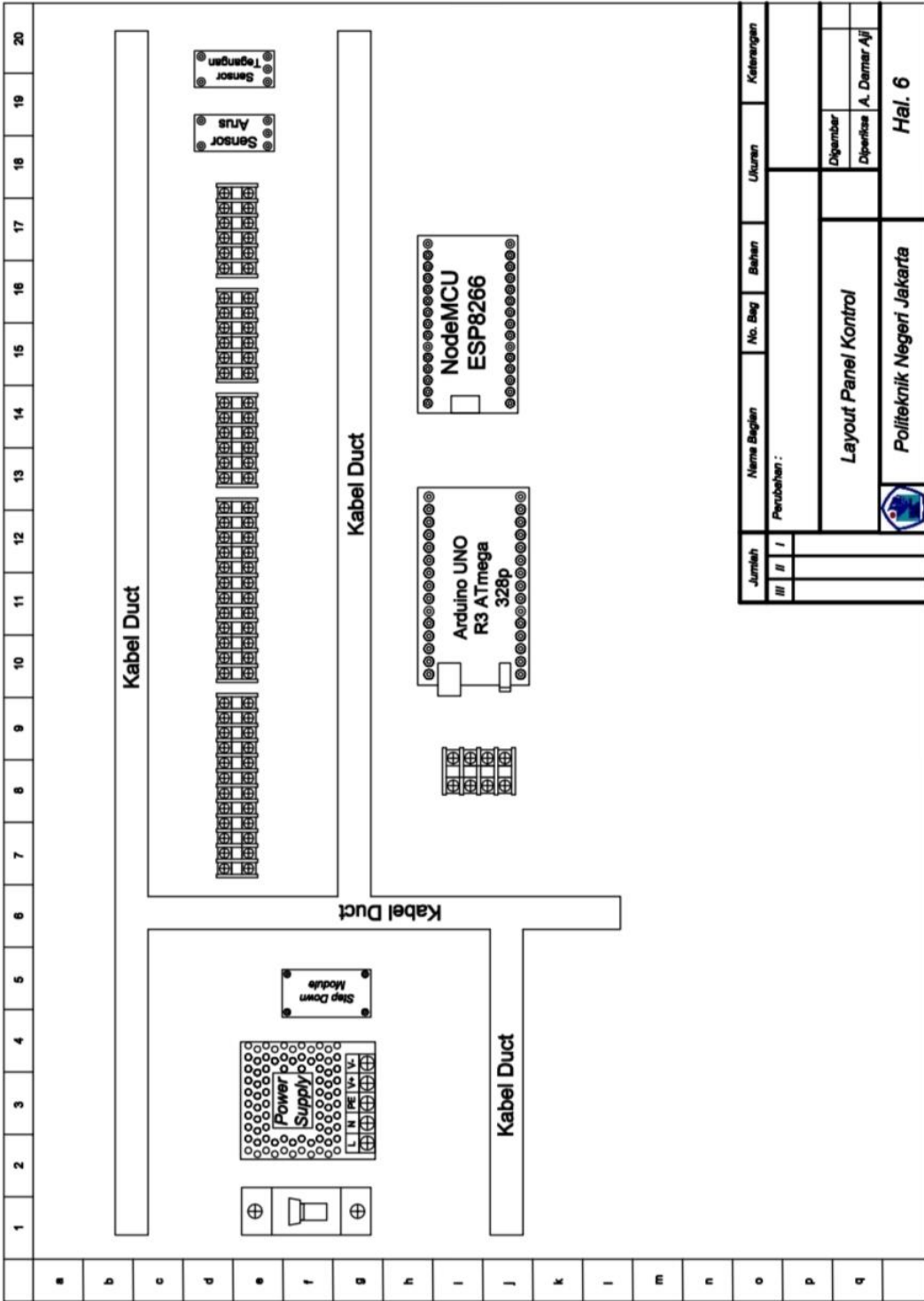
Lampiran 9 . Legenda *Wiring Diagram*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
a	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Komponen</th> <th>Halaman, Kolom</th> <th>Simbol</th> <th>Fungsi</th> </tr> </thead> <tr> <td>MCB 1 fasa</td> <td>1.1b</td> <td>F 1.1</td> <td>Proteksi</td> </tr> <tr> <td>Catu Daya 12V</td> <td>1.1d</td> <td>PS 1.1</td> <td>Penyearah dan sumber 12VDC</td> </tr> <tr> <td>Step Down Modul</td> <td>1.1j</td> <td>VR 1.1</td> <td>Menurunkan tegangan menjadi 5VDC untuk sensor</td> </tr> <tr> <td>Arduino ATmega 328p</td> <td>1.4e</td> <td>AR 1.4</td> <td>Menerima output sensor dan kontrol kerja lampu</td> </tr> <tr> <td>NodeMCU ESP8266</td> <td>1.7i</td> <td>ND 1.7</td> <td>Membaca nilai arus dan tegangan dan koneksi Blynk</td> </tr> <tr> <td>Proximity 1</td> <td>2.1d</td> <td>PRX 2.1</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Proximity 2</td> <td>2.3d</td> <td>PRX 2.3</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Proximity 3</td> <td>2.4d</td> <td>PRX 2.4</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Proximity 4</td> <td>2.6d</td> <td>PRX 2.6</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Proximity 5</td> <td>2.7d</td> <td>PRX 2.7</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Proximity 6</td> <td>2.9d</td> <td>PRX 2.9</td> <td>Mendeteksi objek melintas</td> </tr> <tr> <td>Sensor LDR</td> <td>3.3c</td> <td>L 3.3</td> <td>Mendeteksi cahaya lingkungan sekitar</td> </tr> <tr> <td>Sensor Arus</td> <td>3.5c</td> <td>A 3.5</td> <td>Membaca nilai arus beban lampu</td> </tr> <tr> <td>Sensor Tegangan</td> <td>3.7c</td> <td>V 3.7</td> <td>Membaca nilai tegangan lampu</td> </tr> <tr> <td>Lampu 1</td> <td>4.1c</td> <td>LP 4.1</td> <td>Output penerangan</td> </tr> <tr> <td>Lampu 2</td> <td>4.2c</td> <td>LP 4.2</td> <td>Output penerangan</td> </tr> <tr> <td>Lampu 3</td> <td>4.4c</td> <td>LP 4.4</td> <td>Output penerangan</td> </tr> <tr> <td>Lampu 4</td> <td>4.6c</td> <td>LP 4.6</td> <td>Output penerangan</td> </tr> <tr> <td>Lampu 5</td> <td>4.7c</td> <td>LP 4.7</td> <td>Output penerangan</td> </tr> <tr> <td>Lampu 6</td> <td>4.9c</td> <td>LP 4.9</td> <td>Output penerangan</td> </tr> </table>											Nama Komponen	Halaman, Kolom	Simbol	Fungsi	MCB 1 fasa	1.1b	F 1.1	Proteksi	Catu Daya 12V	1.1d	PS 1.1	Penyearah dan sumber 12VDC	Step Down Modul	1.1j	VR 1.1	Menurunkan tegangan menjadi 5VDC untuk sensor	Arduino ATmega 328p	1.4e	AR 1.4	Menerima output sensor dan kontrol kerja lampu	NodeMCU ESP8266	1.7i	ND 1.7	Membaca nilai arus dan tegangan dan koneksi Blynk	Proximity 1	2.1d	PRX 2.1	Mendeteksi objek melintas	Proximity 2	2.3d	PRX 2.3	Mendeteksi objek melintas	Proximity 3	2.4d	PRX 2.4	Mendeteksi objek melintas	Proximity 4	2.6d	PRX 2.6	Mendeteksi objek melintas	Proximity 5	2.7d	PRX 2.7	Mendeteksi objek melintas	Proximity 6	2.9d	PRX 2.9	Mendeteksi objek melintas	Sensor LDR	3.3c	L 3.3	Mendeteksi cahaya lingkungan sekitar	Sensor Arus	3.5c	A 3.5	Membaca nilai arus beban lampu	Sensor Tegangan	3.7c	V 3.7	Membaca nilai tegangan lampu	Lampu 1	4.1c	LP 4.1	Output penerangan	Lampu 2	4.2c	LP 4.2	Output penerangan	Lampu 3	4.4c	LP 4.4	Output penerangan	Lampu 4	4.6c	LP 4.6	Output penerangan	Lampu 5	4.7c	LP 4.7	Output penerangan	Lampu 6	4.9c	LP 4.9	Output penerangan
Nama Komponen	Halaman, Kolom	Simbol	Fungsi																																																																																												
MCB 1 fasa	1.1b	F 1.1	Proteksi																																																																																												
Catu Daya 12V	1.1d	PS 1.1	Penyearah dan sumber 12VDC																																																																																												
Step Down Modul	1.1j	VR 1.1	Menurunkan tegangan menjadi 5VDC untuk sensor																																																																																												
Arduino ATmega 328p	1.4e	AR 1.4	Menerima output sensor dan kontrol kerja lampu																																																																																												
NodeMCU ESP8266	1.7i	ND 1.7	Membaca nilai arus dan tegangan dan koneksi Blynk																																																																																												
Proximity 1	2.1d	PRX 2.1	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Proximity 2	2.3d	PRX 2.3	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Proximity 3	2.4d	PRX 2.4	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Proximity 4	2.6d	PRX 2.6	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Proximity 5	2.7d	PRX 2.7	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Proximity 6	2.9d	PRX 2.9	Mendeteksi objek melintas																																																																																												
Sensor LDR	3.3c	L 3.3	Mendeteksi cahaya lingkungan sekitar																																																																																												
Sensor Arus	3.5c	A 3.5	Membaca nilai arus beban lampu																																																																																												
Sensor Tegangan	3.7c	V 3.7	Membaca nilai tegangan lampu																																																																																												
Lampu 1	4.1c	LP 4.1	Output penerangan																																																																																												
Lampu 2	4.2c	LP 4.2	Output penerangan																																																																																												
Lampu 3	4.4c	LP 4.4	Output penerangan																																																																																												
Lampu 4	4.6c	LP 4.6	Output penerangan																																																																																												
Lampu 5	4.7c	LP 4.7	Output penerangan																																																																																												
Lampu 6	4.9c	LP 4.9	Output penerangan																																																																																												
∅																																																																																															
X																																																																																															
w																																																																																															
mm ²																																																																																															
																																																																																															
										<p style="text-align: center;">Legenda</p>																																																																																					
										<p style="text-align: right;">Hal. 5</p>																																																																																					

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 . Layout Panel Kontrol



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta