



© 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



RANCANG BANGUN SMART HOME DENGAN SISTEM PENGAMAN PADA SCADA

TUGAS AKHIR

Naura Fadilah Rachman

2103443013

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© 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



RANCANG BANGUN SMART HOME DENGAN SISTEM PENGAMAN PADA SCADA

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Naura Fadilah Rachman

2103443013

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Naura Fadilah Rachman

NIM : 2103443013

Tanda Tangan :

Tanggal :



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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Naura Fadilah Rachman
NIM : 2103443013
Program Studi : D4-Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Smart Home Dengan Sistem Pengaman Pada SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Sabtu, 28 Januari 2023 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. 1.
NIP. 198201242014041002

Pembimbing II : Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. 2.
NIP. 197803312003122002

Depok, 03 Februari2023

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S. T.,
M.T. NIP. 197011142008122001



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 saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul: Rancang Bangun *Smart Home* Dengan Sistem Pengaman Pada SCADA. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. dan Murie Dwiyanti S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Storeman bengkel dan LAB yang telah banyak membantu penulis dengan memudahkan peminjaman alat dan komponen selama pengerjaan alat Tugas Akhir.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 2023

Penulis



Rancang Bangun *Smart Home* Dengan Sistem Pengaman Pada SCADA

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, saat ini telah hadir smart home yang bertujuan untuk memudahkan dan meningkatkan efisiensi baik segi penggunaan dan keamanan untuk pemilik rumah. Dengan tujuan tersebut maka dibuat prototipe Smart Home untuk mempermudah pemilik rumah dalam melakukan pengendalian dan pemantauan terhadap perangkat elektronik diantaranya adalah sistem penerangan, kipas dan pompa. Pada sistem smart home ini terdapat beberapa komponen utama yaitu PLC, SCADA, Raspberry PI, Webcam, sensor cahaya dan sensor panas. Disamping itu terdapat beberapa perangkat elektronik sebagai komponen pelengkap. Metode pelaksanaan perancangan prototipe mencakup pembuatan rancang bangun, pemilihan komponen, perakitan prototipe, pemrograman software dan pengujian prototipe. Pada prototipe ini PLC berfungsi sebagai kontroler SCADA, sedangkan SCADA untuk memonitoring perangkat dan Raspberry PI berperan sebagai prosesing pengenalan wajah yang terverifikasi untuk mengakses SCADA. Pengujian pada prototipe dilakukan terhadap lampu, fan, pompa, LDR, heat detector dan solenoid door lock, didapatkan hasil bahwa prototipe dapat beroperasi sesuai dengan deskripsi kerja yang dibuat. Sehingga dengan prototipe smart home yang dilengkapi dengan sistem pengaman pada SCADA ini dapat memberikan kemudahan serta keamanan lebih untuk pemilik rumah.

Kata Kunci : *Smart Home; PLC; SCADA; Raspberry PI; Pengenalan Wajah*

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

Design and Build a Smart Home With a Security System on SCADA

ABSTRACT

Along with the times and technology, now there is a smart home that aims to facilitate and increase efficiency both in terms of use and security for homeowners. With this aim, a Smart Home prototype was created to make it easier for homeowners to control and monitor electronic devices including lighting systems, fans and pumps. In this smart home system there are several main components, namely PLC, SCADA, Raspberry PI, Webcam, light sensor and heat sensor. In addition, there are several electronic devices as complementary components. The method of carrying out the prototype design includes making the design, selecting components, assembling prototypes, programming software and testing prototypes. In this prototype the PLC functions as a SCADA controller, while SCADA is for monitoring devices and the Raspberry PI acts as a verified face recognition processor to access SCADA. Tests on the prototype were carried out on lights, fans, pumps, LDR, heat detectors and door lock solenoids, the result was that the prototypes could operate in accordance with the work descriptions made. So that with a smart home prototype that is equipped with a security system on SCADA, it can provide more convenience and security for homeowners.

Keywords: Smart Home; PLCs; SCADA; Raspberry PI; Face Recognition

**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 , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Home Security</i>	4
2.2 SCADA	4
2.3 <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	5
2.4 Raspberry PI.....	6
2.5 <i>Face Recogniton</i>	7
2.6 Python.....	8
2.7 Router	8
2.8 Solenoid Lock.....	9
2.9 LDR.....	9
2.10 <i>Heat Detector</i>	10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	12
3.1 Perancangan Alat.....	12
3.1.1 Deskripsi Kerja Alat	12
3.1.2 Cara Kerja Alat	13
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	14
3.1.4 Diagram Blok.....	15
3.2 Realisasi Alat.....	15



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

3.2.1	Wiring Diagram	16
3.2.2	Pemilihan Komponen.....	17
BAB IV PEMBAHASAN		23
4.1	Pengujian Lampu dan Fan	23
4.1.1	Deskripsi Pengujian	23
4.1.2	Prosedur Pengujian	23
4.1.3	Data Hasil Pengujian	24
4.1.4	Analisa Data.....	24
4.2	Pengujian Sensor LDR	24
4.2.1	Deskripsi Pengujian	25
4.2.2	Prosedur Pengujian	25
4.2.3	Data Hasil Pengujian	25
4.2.4	Analisa Data	25
4.3	Pengujian Pompa Air	26
4.3.1	Deskripsi Kerja	26
4.3.2	Prosedur Pengujian	26
4.3.3	Data Hasil Pengujian	26
4.3.4	Analisa Data.....	27
4.4	Pengujian <i>Heat Detector</i>	27
4.4.1	Deskripsi Pengujian	27
4.4.2	Prosedur Pengujian	27
4.4.3	Data Hasil Pengujian	28
4.4.4	Analisa Data.....	28
4.5	Pengujian Solenoid <i>Door Lock</i>	28
4.5.1	Deskripsi Pengujian.....	29
4.5.2	Prosedur Pengujian	29
4.5.3	Data Pengujian.....	29
4.5.4	Analisa Data.....	29
BAB V.....		30
PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran	30
DAFTAR PUSTAKA		31



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	32
LAMPIRAN	33



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Jaringan SCADA.....	5
Gambar 2. 2 PLC Schneider Electric	5
Gambar 2. 3 GPIO Pada Raspbery PI	7
Gambar 2. 4 Router	9
Gambar 2. 5 Solenoid Door Lock	9
Gambar 2. 6 Sensor LDR	10
Gambar 2. 7 Heat Detector tipe ROR	11
Gambar 2. 8 Heat Detector tipe Fixed	11
Gambar 3. 1 Rancang Bangun Protoripe Smart Home	12
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Pengaman Pada SCADA	15
Gambar 3. 3 Realisasi Prototipe Sistem Pengaman SCADA pada Smart Home..	16
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Relay dan Output Beban	16
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Kontrol IO PLC	17
Gambar 3. 6 Spesifikasi PLC	18
Gambar 3. 7 Spesifikasi Raspbery PI	18
Gambar 3. 8 Spesifikasi Router	19
Gambar 3. 9 Spesifikasi Relay	19
Gambar 3. 10 Wiring pembagian daya	22

**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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	14
Tabel 3. 2 Spesifikasi Heat Detector.....	20
Tabel 3. 3 Spesifikasi Solenoid Door Lock	20
Tabel 3. 4 Spesifikasi Sensor LDR	21
Tabel 3. 5 Spesifikasi Power Supply Unit	21
Tabel 3. 6 Spesifikasi MCB	22
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Lampu dan Fan	24
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor LDR.....	25
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Water Tank.....	26
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Heat Detector	28
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Panel Door Lock	29



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

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, perangkat listrik pada rumah dapat terintegrasi dengan sebuah sistem yang dapat dimonitor dan dikendalikan secara virtual. Sistem tersebut dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pengamanan yang dapat memberikan keamanan di tempat tinggal atau rumah. Keamanan pada tempat tinggal merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, Berdasarkan pendataan Potensi Desa, selama periode 2011–2018, jenis kejadian pencurian merupakan kejahatan yang paling banyak terjadi pada desa/kelurahan di Indonesia, jumlahnya mencapai lebih dari 36-45 persen dari seluruh desa/kelurahan. (Devy Setiyowati, 2021).

Salah satu inovasi teknologi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan sistem pengenalan wajah sebagai pintu otomatis saat masuk kedalam rumah. Sistem keamanan pintu otomatis merupakan salah satu hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Pengamanan dengan menggunakan kunci konvensional yang banyak digunakan oleh masyarakat mudah sekali dilumpuhkan oleh pelaku tindak kejahatan. Selain itu dengan menggunakan kunci konvensional dalam sistem pengamanan juga kurang terpercaya karena kunci konvensional mudah hilang dalam penggunaannya, sehingga sistem ini dirasa kurang praktis dan rentang terhadap tindakan pencurian (K. & A., 2020).

Sebuah sistem pengenalan wajah sebagai pintu otomatis tersebut terdiri dari Raspberry PI sebagai perangkat yang melakukan proses pengenalan wajah yang terintegrasi dengan SCADA sebagai sistem dan PLC sebagai sistem kontrol. Selain sebagai keamanan, sistem ini juga dapat mengakses dan memonitoring perangkat elektronik yang ada dirumah seperti lampu, kipas dan pompa air untuk memudahkan pemilik rumah, maka dari itu rumah ini disebut sebagai *Smart Home*.

Smart Home ini mulai populer pada tahun 2000 dengan di terapkannya



© 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

perangkat lokal sederhana, jaringan lokal, dan perangkat sederhana lainnya (Nurchayani & Sisdamarto Adinandra, 2018). *Smart Home* merupakan konsep yang menjanjikan, dengan menawarkan beberapa keuntungan seperti menghadirkan sebuah kenyamanan, meningkatkan keselamatan dan keamanan, serta dapat menghemat penggunaan energi (Kumar, 2014). Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan sebelum merancang sistem *Smart Home*. Perangkat harus dapat diakses dengan mudah, mudah diperluas sehingga dapat dengan mudah menambahkan perangkat baru, dan harus dapat dengan mudah dikendalikan (Yan & Shi, 2013).

Oleh karena itu pada laporan ini akan dibahas mengenai “Rancang Bangun Smart Home dengan Sistem Keamanan SCADA” yang dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan rumah. Sehingga dapat memberikan rasa nyaman terhadap pemilik rumah dan mengantisipasi tindak kejahatan di lingkungan tempat tinggal.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti :

1. Bagaimana membuat sistem kontrol pengendalian dan pemantauan perangkat elektronik di rumah ?
2. Bagaimana penentuan komponen yang diperlukan untuk sebuah sistem pengendalian dan pemantauan perangkat elektronik di rumah?

1.3 Tujuan

Tujuan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada rumusan masalah yang telah dikemukakan seperti:

1. Membuat suatu sistem pengendalian dan pemantauan perangkat elektronik di rumah
2. Melakukan perencanaan spesifikasi yang sesuai antar komponen yang digunakan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Laporan skripsi
2. Publikasi jurnal
3. Hasil penelitian bisa memberikan pemahaman atau gambaran pembuatan sistem pengamanan tambahan untuk SCADA
4. Sebagai bahan referensi para mahasiswa teknik elektro dalam penelitian ataupun kajian lain yang masih berhubungan.
5. Realisasi alat prototipe rumah yang dilengkapi dengan SCADA dan Raspberry PI untuk pemrosesan pengenalan wajah.



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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Home Security*

Home Security atau keamanan rumah merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam rumah tangga. Keamanan rumah adalah suatu yang berlaku bagi semua orang yang melibatkan perangkat keras dan praktik keamanan pribadi. Perangkat keras tersebut berupa kamera yang terintegrasi dengan mini PC yang menjalankan program pengenalan wajah. Untuk mendeteksi kondisi yang tidak menguntungkan dalam keamanan pribadi berupa penguncian pintu, pengaktifan alarm, penutupan jendela, dan banyak tugas kehidupan sehari - hari lain yang dilakukan untuk pencegahan pencurian. Dengan adanya penerapan sistem keamanan yang canggih sehingga dapat meminimalisir tindak kejahatan yang akan mengancam diri dan lingkungan tempat tinggal sekitar. (Setiawan, 2019)

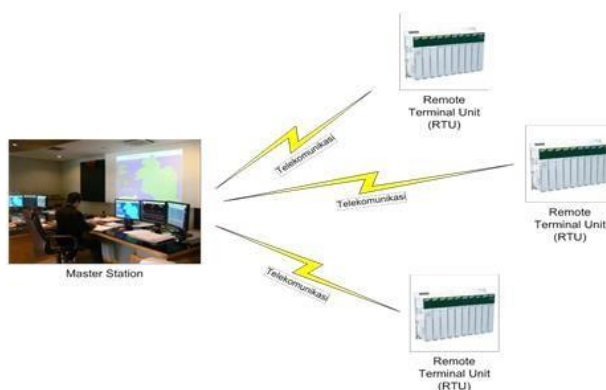
2.2 SCADA

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan sebuah sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah plant. Dengan menggunakan sistem SCADA pada sebuah plant maka dapat mengontrol dan memonitor plant secara jarak jauh dan juga menyimpan data atau status plant secara aktual. Kontrol pada SCADA hanya bersifat koordinatif dan sekunder yang hanya dapat melakukan kontrol-kontrol sederhana, sehingga pengendali utama tetap dipegang oleh PLC atau kontroler lainnya. Sistem SCADA mencakup field devices sebagai sensor dan aktuator, PLC atau RTU (*Remote Terminal Units*) sebagai kontroler, MTU (*Master Terminal Unit*), dan sistem komunikasi. Dalam sistem komunikasi antara software SCADA dengan PLC dibutuhkan protokol komunikasi yang sesuai dan dibutuhkan media pengiriman data yang dapat berupa kabel serial, private network (LAN/WAN) atau fiber optic. Sistem jaringan SCADA dapat dilihat pada gambar 2.1. (Badruzzaman, 2015)



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



Gambar 2. 1 Sistem Jaringan SCADA

2.3 Programmable Logic Control (PLC)

PLC (*Programmable Logic Controller*) suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram oleh pemakainya untuk mengontrol suatu proses atau operasi mesin, didalam program PLC terdapat memori yang membaca kondisi *input* dan menghasilkan kondisi *output* untuk mengontrol suatu operasi mesin. PLC bekerja dengan cara menerima sinyal-sinyal dari *input* yang bersifat logika dan disimpan didalam memori PLC untuk diolah. Peralatan *input* dapat berupa tombol tekan, saklar, sensor atau peralatan lainnya dimana dapat menghasilkan suatu sinyal yang dapat masuk ke dalam PLC. Selanjutnya hasil pengolahan tersebut diteruskan ke peralatan-peralatan *output*, yang dapat berupa lampu tanda, motor listrik, inverter atau peralatan lain yang dapat dioperasikan oleh sinyal *output* dari PLC. Setiap *input* dan *output* mempunyai alamat tertentu dan diproses berdasarkan alamatnya. Berikut ini contoh PLC dari brand Schneider Electric dapat dilihat pada gambar 2.2. (Suptianto, 2015)



Gambar 2. 2 PLC Schneider Electric



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

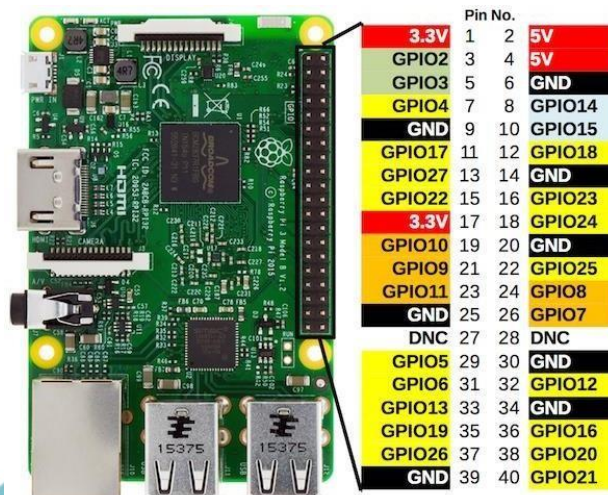
2.4 Raspberry PI

Raspberry Pi atau juga biasa disebut dengan singkatan Raspi, adalah sebuah komputer dengan papan tunggal. Nama Raspberry Pi ini diangkat dari nama buah, yaitu raspberry sedangkan Pi diambil dari Python sebagai Bahasa pemrograman utama yang digunakan dalam Raspberry pi. Raspberry Pi adalah komputer kecil dengan dimensi 85,60 mm x 53,98 mm x 17 mm, dan beratnya hanya 45 g. Ukurannya yang kecil sangat cocok untuk otomasi rumahan, karena perangkat kecil dapat dengan mudah diletakkan dalam kotak dan dipasang di dalam kotak listrik, atau pengganti perangkat termostat yang ada di dinding (Vujovic, V. dan Maksimovic, M., 2015). Dalam penggunaannya raspberry pi sering digunakan untuk keperluan sebagai *media player*, konsol *game* klasik dan juga sebagai pengolah data. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation yang dikembangkan sejumlah developer dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris.

Pada 1 tahun setelah dirilis Raspberry Pi 3 model B tepatnya pada tahun 2017 dirilis Raspberry Pi 3 model B+. pada model ini sama dengan sebelumnya namun dengan penambahan kecepatan *processor* yang sebelumnya 1200MHz menjadi 1400MHz, pada model ini juga dilengkapi dengan 40 pin yang dapat digunakan sebagai I/O, Rx/Tx, sumber tegangan 3,3V dan 5V, dan banyak lagi. Untuk pin dengan keterangan GPIO, dapat digunakan sebagai *Input* dan *Output*, dimana ketika digunakan sebagai *input* tegangan tidak boleh melebihi 3.3V dan jika diperintahkan menjadi *output* dan diberi logika *High* GPIO akan menghasilkan tegangan sebesar 3,3VDC. Pada gambar 2.3 adalah petunjuk penggunaan di tiap tiap pin GPIO pada Raspberry Pi dengan 40 pin. Dalam penggunaannya harus diperhatikan karena jika Pin GND dan pin yang memiliki tegangan terhubung akan merusak Raspberry Pi (Vujovic & Maksimovic, 2015)

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



Gambar 2. 3 GPIO Pada Raspbery PI

2.5 Face Recogniton

Face recognition adalah salah satu teknologi pengenalan wajah yang saat ini sudah digunakan di dunia. Teknologi ini memanfaatkan kecerdasan Artificial Intelligence (AI) untuk mengenali wajah-wajah orang yang sudah terdaftar di database. Singkatnya, dengan fitur *Face recognition* ini, kamera bisa mengenali wajah siapa, baik dalam cloud server maupun penyimpanan lainnya. (Adjie, 2019) Dengan memanfaatkan teknologi ini, dapat menggantikan passport dan boarding pass pada penerbangan pesawat. Jadi nantinya hanya dengan scan wajah untuk mengkonfirmasi data dan tiket penerbangan. Saat ini teknologi recognisi wajah, sudah banyak digunakan di mall, restaurant, hotel-hotel dan lain-lain. Sehingga pelanggan tidak perlu untuk memegang sesuatu yang sudah dipegang orang lain. Cara kerja recognisi wajah sebenarnya sangatlah sederhana. Yaitu kamera dan kecerdasan buatan akan melakukan scan wajah terhadap beberapa orang secara mendetail. Scan ini akan menyimpan semua data melalui dari bentuk mata, rahang, bibir, mulut, hidung, ukuran wajah, dan lain-lain yang ada pada orang tersebut. Kemudian datanya akan disimpan disimpan dalam server khusus, yang dimiliki perusahaan pemilik data wajah ini. Nantinya, setiap kali data wajahnya yang sudah discan atau melakukan scandi depan kamera dengan database yang sama, data mereka akan muncul dan diverifikasi. Cara kerja recognisi wajah hampir sama dengan finger print yang sudah dikenal sebelumnya. (Irfan, 2021)

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 mengummumkan 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6 Python

Python adalah salah satu Bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan saat ini banyak digunakan. Python juga dapat diakses dan digunakan pada berbagai macam jenis OS platform seperti Windows, Mac, Linux, Ubuntu banyak lagi. Python termasuk Bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena sintaks yang jelas, dapat dikombinasikan dengan penggunaan modul-modul siap pakai, dan struktur datatingkat tinggi yang efisien (Santoso, B.I, 2010). Saat ini Python juga telah di kembangkan ke dalam mesin virtual Java dan .NET. Python didistribusikan di bawahlisensi Open Source yang disetujui OSI (Open Source Initiatives), sehingga Python bebas digunakan, gratis digunakan, bahkan untuk produk- produk komersial (Abdul Kadir, 2005).

2.7 Router

Router Kegunaan sebuah Router yaitu untuk menghubungkan sebuah informasi dari satu jaringan ke jaringanyang lainnya atau jaringan yang berbeda . Kegunaan perangkat Router tersebut hampir sama seperti perangkat bridges namun ada sedikit perbedaan. Router sedikit lebih pintar dari pada perangkat bridges, Router bisa mencari jalur askesan mana yang lebih baik untuk mengirimkanebuah informasi atau pesan berdasarkan alamat yang dituju dan alamat asalnya. SementaraBridges dapat mengetahui alamat pada masing-masing komputer di masing-masing sisi jaringan tersebut, Router dapat mengetahui alamat komputer, bridges,dan Router yang lainnya. Router bisa mengetahui keseluruhan jaringan , melihat dari sisi mana dalam jaringan komputer tersebut yang paling sibuk dan bisa menarikdata - data dari sisi yang sibuk tersebut dan sampai sisi tersebut bersih. Jika LAN terkoneksi ke internet maka Router tersebut akan menerjemahkan informasi antara LAN dan internet. Jadi dapat disimpulkan bahwa Router mempunyai fungsi atau kegunaan untuk mengatur jalur sinyal secara efisien dan mengatur pesan di antara dua jaringan yang berbeda, dan juga dapat mengatur pesan-pesan yang melewati kabel FO(fiber optic), coaxial, dan kabel twisted pair. Untuk bentuk dari router dapat dilihat pada gambar 2.4. (Dicky, 2018)



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 kritis 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



Gambar 2. 4 Router

2.8 Solenoid Lock

Solenoid lock berfungsi sebagai aktuator. Biasanya *solenoid lock* digunakan padapengunci pintu dan jendela. *Solenoid lock* akan aktif atau posisi membuka ketika diberi tahanan sebesar 12VDC. Prinsip dari solenoid sendiri berupa kawat yang melingkar pada inti besi yang apabila dialiri arus listrik maka terjadi medan magnet sehingga menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Bentuk fisik solenoid lock dapat di lihat pada gambar 2.5 dibawah ini: (Setiawan, 2019)



Gambar 2. 5 Solenoid Door Lock

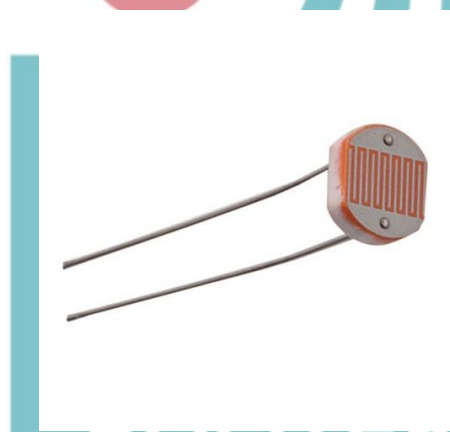
2.9 LDR

Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan alat photosensitive yang memiliki nilai resistansi bervariasi tergantung pada intensitas cahaya yang mengenai sensor tersebut . Sensor LDR mengukur intensitas cahaya sebagai sinyal analog dan semakin besar intensitas cahaya yang diberikan maka akan semakin kecil resistansi yang ada pada sensor



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LDR itu sendiri. Secara umum LDR bekerja berdasarkan pengaruh dari intensitas cahaya yang datang pada bagian sensor tersebut. Besarnya intensitas cahaya akan mempengaruhi besarnya nilai resistansi pada LDR dan pengaruh intensitas cahaya ini bersifat menurun eksponensial. Perubahan resistansi pada LDR akibat perubahan intensitas cahaya yang jatuh padanya akan menghasilkan perubahan tegangan dan perubahan tegangan ini yang digunakan untuk mengatur intensitas lampu rumah. Sistem kendali merupakan suatu sistem dimana masukan tertentu dapat digunakan sebagai pengendali untuk pengeluaran dengan nilai tertentu dan mengurutkan suatu proses atau membuat suatu keluaran jika semua terpenuhi. Pada gambar 2.6 merupakan bentuk dari sensor LDR. (Suoth & Mosey, 2018)



Gambar 2. 6 Sensor LDR

2.10 Heat Detector

ROR banyak digunakan karena detektor ini bekerja berdasarkan kenaikan temperatur secara cepat di satu ruangan kendati masih berupa hembusan panas. Umumnya pada titik 55°C - 63°C sensor ini sudah aktif dan membunyikan alarm bell kebakaran. Dengan begitu bahaya kebakaran (diharapkan) tidak sempat meluas ke area lain. ROR sangat ideal untuk ruangan kantor, ruangan pada kapal, kamar hotel, rumah sakit, ruang server, ruang arsip, gudang pabrik dan lain-lain. Bentuk dari ROR *Heat Detector* dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini.

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

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



Gambar 2. 7 Heat Detector tipe ROR

Fix Temperature termasuk juga ke dalam *Heat Detector*. Berbeda dengan ROR, maka *Fix Temperature* baru mendeteksi pada derajat panas yang langsung tinggi. Oleh karena itu cocok ditempatkan pada area yang lingkungannya memang sudah sedikit panas, seperti: ruang genset, basement, dapur-dapur foodcourt, gudang beratap asbes, bengkel las dan sejenisnya. Untuk bentuk dari jenis *Heat Detector Fix Temperature* dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2. 8 Heat Detector tipe Fixed

Prinsip kerja *Heat Detector* sebenarnya hanya saklar bi-metal biasa. Saklar akan kontak saat mendeteksi panas, karena tidak memerlukan tegangan (*supply*), maka bisa dipasang langsung pada panel. Untuk jenis *Heat Detector* yang digunakan pada panel *prototipee* adalah jenis ROR. (LEKSANA, 2019)



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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil perancangan dan pengujian pada prototipe sistem pengaman SCADA pada *smart home*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian yang dilakukan terhadap lampu, fan, pompa, LDR, *heat detector* dan solenoid *door lock* dapat beroperasi sesuai dengan deskripsi kerja yang dibuat.
2. Program yang dibuat pada Raspberry PI mampu melakukan sistem pengenalan wajah sebagai tahap verifikasi untuk mengakses peralatan yang terdapat pada SCADA.
3. Komponen dan program dapat terintegrasi dengan baik sehingga keduanya dapat saling memberikan informasi baik untuk menjalankan perangkat ataupun memonitor perangkat tersebut secara virtual.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, antara lain :

1. Dalam perencanaan perancangan prototipe harus dipertimbangkan komponen dan spesifikasi yang sesuai antara satu dengan yang lainnya.
2. Penyempurnaan terhadap sistem pengamanan ini masih dapat dilakukan sehingga dapat diaplikasikan pada setiap ruangan rumah yang perlu keamanan lebih



DAFTAR PUSTAKA

- Badruzzaman, Y. (2015). Sistem Monitoring Kendali Motor Induksi Tiga Fasa dengan Variable Speed Drive Berbasis PLC dan SCADA.
- Dicky. (2018). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FILTERING AKSES JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN FIREWALL.
- Irfan, F. (2021). *Sistem Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Haarcascade Pada Opencv Python.*
- K., Z., & A., I. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM. *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, vol. 2 no. 1, pp. 55-56.
- Kumar, S. (2014). Ubiquitous Smart Home System Using Android Application. *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC) Vol.6, No.1.*
- LEKSANA, R. B. (2019). STUDI SMOKE DETECTOR ALARM UNTUK MENDETEKSI KEBAKARAN DI.
- Nurchayani, I., & Sisdamarto Adinandra. (2018). Perancangan Prototipe Smart Home System dengan Internet of Things. *Prosiding Nasional Reayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII.*
- Setiawan, D. A. (2019). *Prototipe Home Security System Dengan Autentifikasi.*
- Suoth, V. A., & Mosey, H. (2018). Rancang bangun alat pendeteksi intensitas cahaya berbasis Sensor Light Dependent Resistance (LDR). *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE 7(1) 47 -51.*
- Suptianto. (2015, Oktober). *PENGERTIAN PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL)*. From <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-plc-programmable-logic-control/>
- Vujoic, V., & Maksimovic, M. (2015). Raspberry Pi as a Sensor Web node for home automation. *Computers and Electrical Engineering Vol.44.*
- W., B. (2016). *Programmable Logic Controllers*. 6th ed., vol. 195. Elsevier Ltd.,

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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Naura Fadilah Rachman

Lahir di Jakarta, pada tanggal 3 November 2000, Lulus dari SDN Cipinang Melayu 04 tahun 2012, SMP Negeri 252 Jakarta pada tahun 2015, SMA Negeri 91 Jakarta pada tahun 2018, dan Diploma Tiga (D3) pada tahun 2021. Gelar Diploma Empat (D4) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.



© 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

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

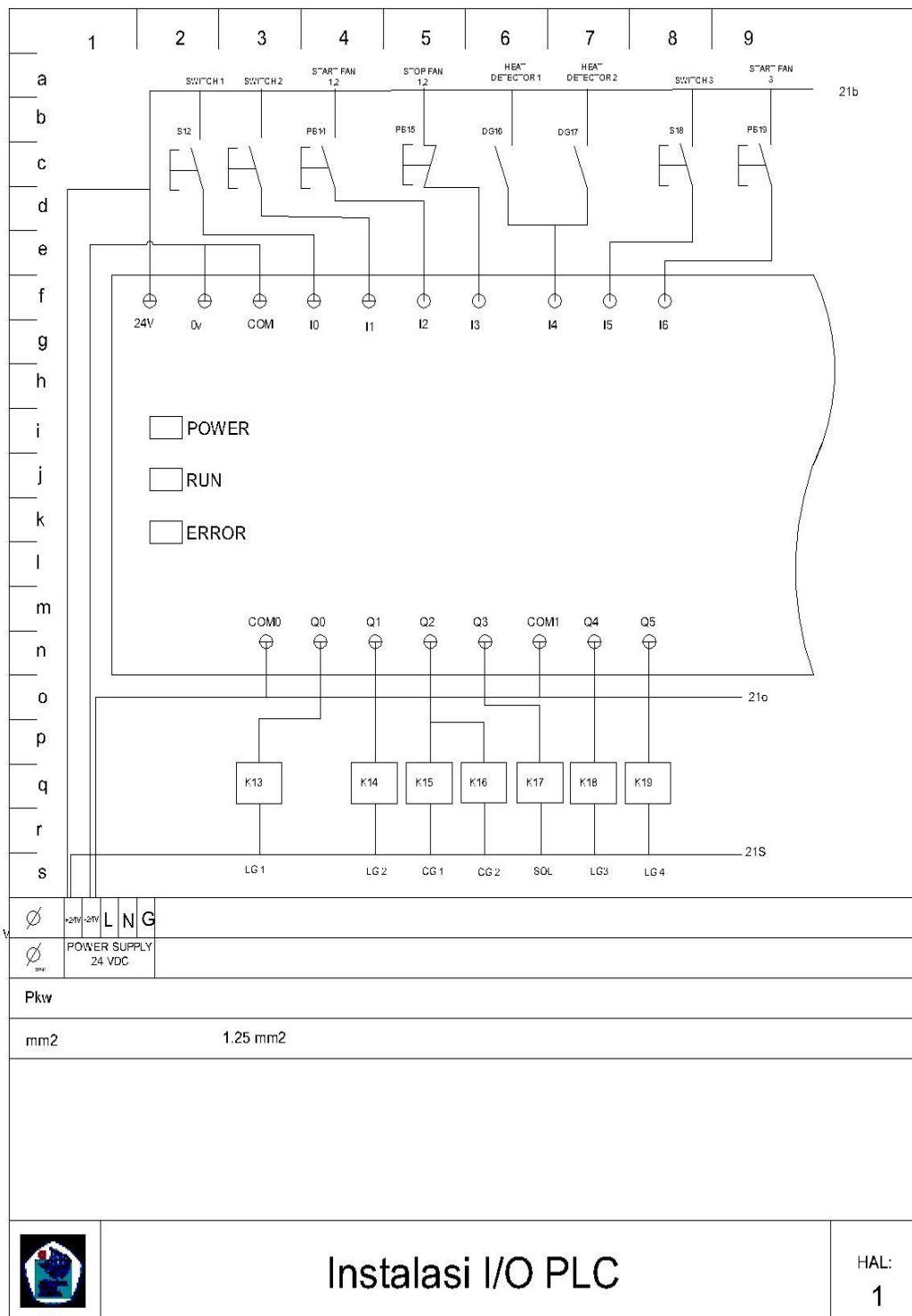




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

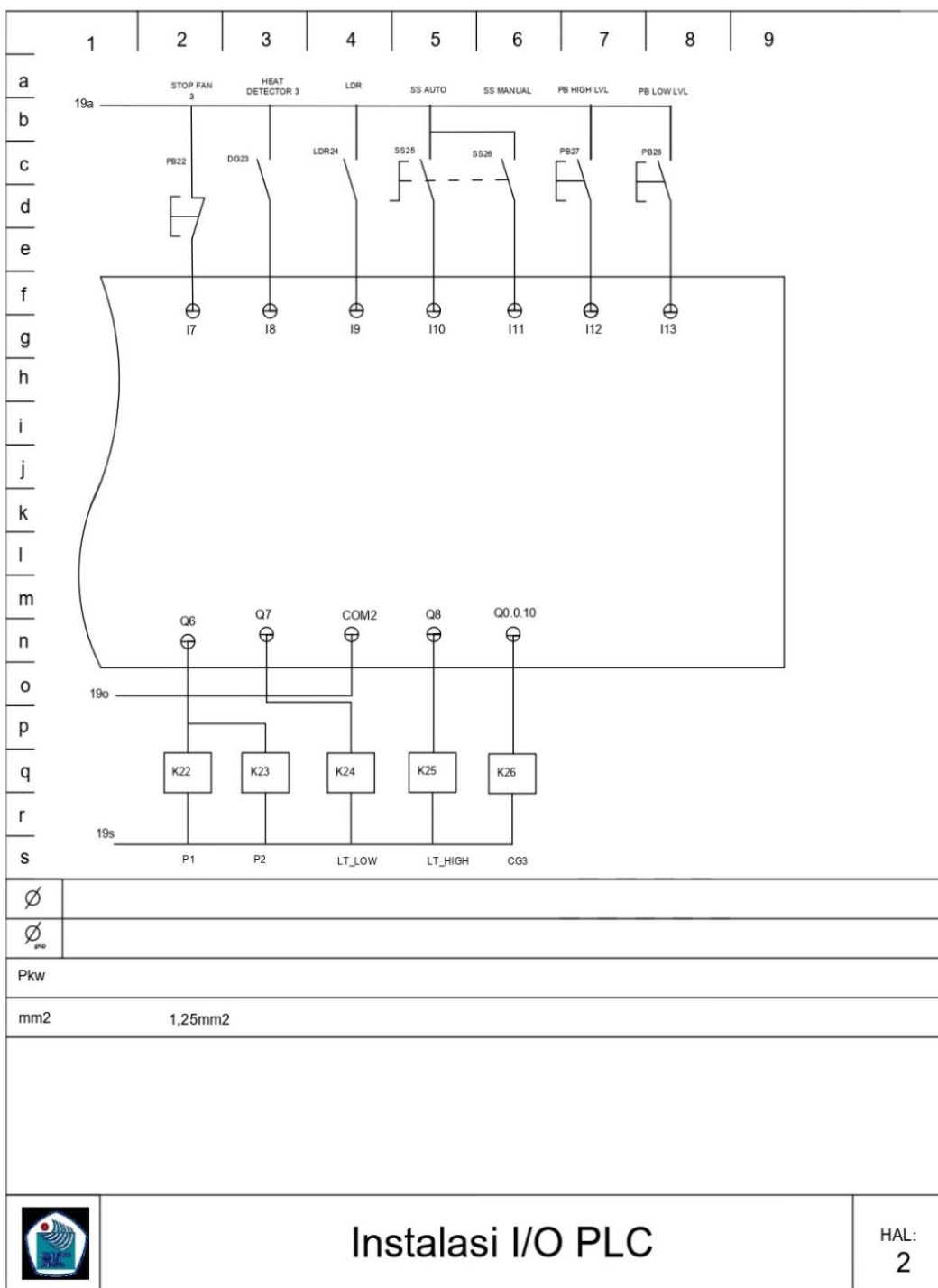




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

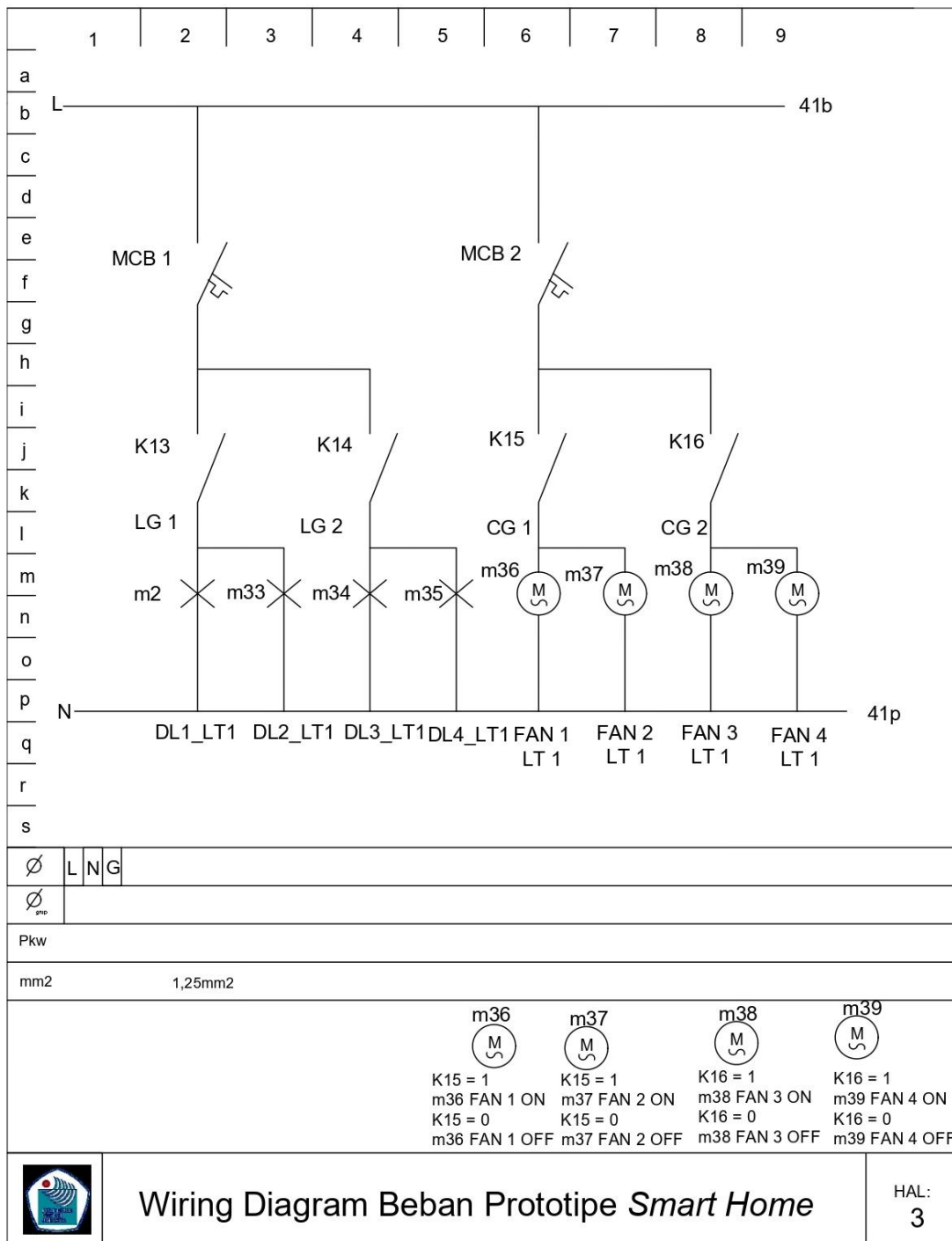




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

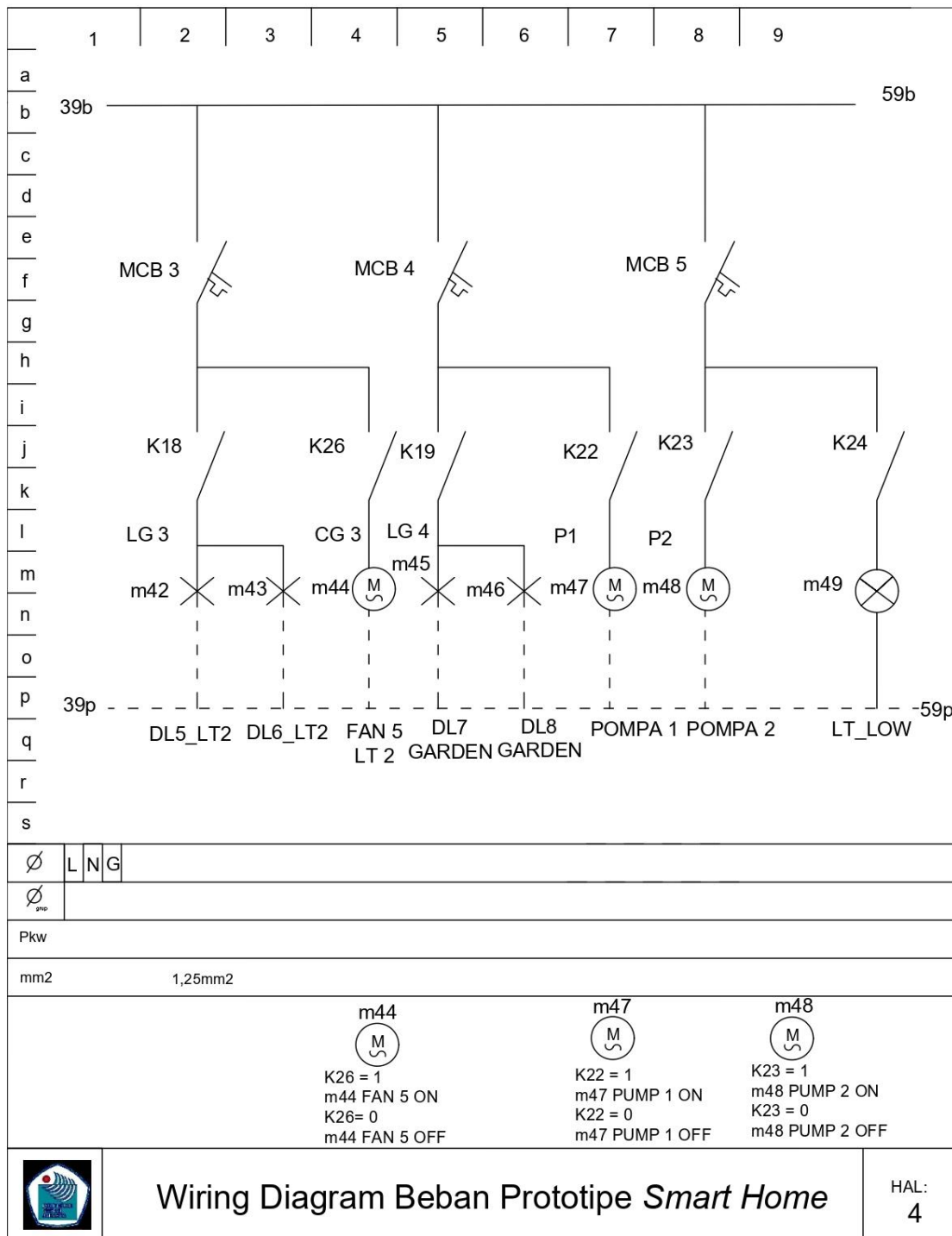




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





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

