



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



**PEMROGRAMAN *SMART ROOM* PADA RUANG RAPAT
BENGKEL LISTRIK BERBASIS APLIKASI *BLYNK* DAN *VOICE*
*ASSISTANT***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Syachrul Miftahhul Huda

**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



**PEMROGRAMAN *SMART ROOM* PADA RUANG RAPAT
BENGKEL LISTRIK BERBASIS APLIKASI *BLYNK* DAN *VOICE*
*ASSISTANT***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang

Pendidikan Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Syachrul Miftahhul Huda

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 : Syachrul Miftahhul Huda

NIM : 1903311058

Tanda Tangan :

Tanggal : 18 Agustus 2022



© 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 :

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 diajukan oleh :

Nama : Syachrul Miftahhul Huda
NIM : 1903311058
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Pemrograman *Smart Room* pada Ruang Rapat Bengkel Listrik Berbasis Aplikasi *Blynk* dan *Voice Assistant*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 26 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : SilaWardono, S.T., M.Si., NIP. 196205171988031002

Pembimbing I : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., NIP.199007242018032001

Depok, 09 Agustus 2022

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

KATA PENGHANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**PEMROGRAMAN SMART ROOM PADA RUANG RAPAT BENGKEL LISTRIK BERBASIS APLIKASI BLYNK DAN VOICE ASSISTANT**” berisikan cara perancangan *voice assistant* untuk pengontrolan alat dan hal lainnya dengan berdasarkan koneksi internet.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Silawardono, S.T., M. Si. dan Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Rekan satu tim serta banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam 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 Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2022


Syachrul Miftahul Huda



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

ABSTRAK

Smart room merupakan konsep otomatisasi yang ada pada sebuah ruangan dengan menggunakan konsep Internet of things (IOT). Pada era digital ini, kemudahan dalam mengakses dan melakukan kontrol terhadap suatu alat adalah tuntutan paling penting untuk meningkatkan rasa kenyamanan dan kemudahan penggunaan perangkat elektronik dimana pun dan kapan pun. Untuk itulah dibuat Sistem Smart room pada Ruangan rapat Bengkel Listrik berbasis aplikasi Blynk dan Voice assistant dengan mikrokontroler ESP8266. Smart room diprogram dapat mengoperasikan perangkat lampu dan air conditioner pada ruangan rapat dengan pengoperasian melalui aplikasi Blynk dan voice assistant. Dengan akses pengoperasian melalui aplikasi Blynk, efisiensi dan efektivitas dapat dicapai oleh sistem smart room. Hal ini dikarenakan dalam pengoperasian suatu alat hanya tanpa menyentuh alat tersebut atau kontak fisik. Untuk merealisasikan hal tersebut diperlukan pemrograman yang cukup kompleks dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE. Penguasaan aplikasi Arduino IDE sangatlah penting untuk mewujudkan fungsi dan sistem kerja yang handal dan minim kesalahan. Setelah pemrograman selesai dilakukan pengujian terhadap program dan pengontrolan alat secara langsung untuk melihat bahwa alat sudah berjalan sesuai dengan deskripsi dan diagram alir. Kemudian pengujian dilakukan juga untuk mengukur tingkat kecepatan respon perangkat smart room, tingkat kesalahan yang terjadi pada saat pengoperasian, dan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi tingkat performa perangkat smart room. Setelah itu dapat disimpulkan performa perangkat smart room yang terinstalasi pada ruangan rapat bengkel listrik.

Kata Kunci : *Smart room, Blynk, Voice assistant, Arduino IDE, Diagram Alir, Program, Internet of Thing (IoT), Peforma*



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

ABSTRACT

Smart room is an automation concept that exists in a room using the concept of the Internet of things (IoT). In this digital era, the ease of accessing and controlling a tool is the most important demand to increase the sense of comfort and ease of use of electronic devices anywhere and anytime. For this reason, a Smart room System was created in the Electrical Workshop meeting room based on the Blynk application and Voice assistant with the ESP8266 microcontroller. The smart room is programmed to operate light devices and air conditioners in the meeting room with operation through the Blynk application and voice assistant. With operating access through the Blynk application, efficiency and effectiveness can be achieved by the smart room system. This is because in the operation of a tool only without touching the tool or physical contact. To realize this, quite complex programming is needed using the Arduino IDE application. Mastery of the Arduino IDE application is very important to realize reliable functions and work systems and minimal errors. After the programming is completed, testing the program and controlling the tool directly to see that the tool is running according to the description and flow chart. Then the test is also carried out to measure the level of response speed of smart room devices, the level of errors that occur during operation, and factors that can affect the level of performance of smart room devices. After that, it can be concluded the performance of the smart room device installed in the meeting room of the electrical workshop.

Keywords: *Smart room, Blynk, Voice assistant, Arduino IDE, Flowchart, Programs, Internet of Thing (IoT), performace*



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGHANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 <i>Smart room</i>	11
2.2 NodeMCU ESP8266	11
2.3 Arduino IDE.....	13
2.4 Wireless Fidelity (Wi-Fi).....	14
2.5 Local Area Network (LAN).....	15
2.6 <i>Website</i>	17
2.7 Internet of thing (IoT).....	18
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	19
3.1 Perancangan <i>Smart room</i>	19
3.1.1 Deskripsi <i>Smart room</i>	19
3.1.2 Cara Kerja <i>Smart room</i>	20
3.1.3 Diagram Blok <i>Smart room</i>	21
3.1.4 Diagram Alir Sistem <i>Smart room</i>	22
3.1.5 Standard Operational Procedure (SOP)	26
3.1.6 Spesifikasi Alat dan Komponen Sistem <i>Smart room</i>	28
3.2 Realisasi Sistem <i>Smart room</i>	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1	Realisasi Program dengan Arduino IDE.....	29
3.2.1.1	Menginstal Aplikasi Arduino IDE pada <i>Personal Computer</i>	29
3.2.1.2	Menambahkan <i>board</i> ESP8266 pada Arduino IDE.....	33
3.2.1.3	Menambahkan <i>Library Blynk</i> ESP8266 pada Arduino IDE	36
3.2.2	Realisasi Program <i>Smart room</i> pada Saklar Lampu dan <i>Air Conditioner</i> (AC)	38
3.2.2.1	Konfigurasi I/O ESP8266	38
3.2.2.2	Realisasi Program <i>Smart room</i> pada Saklar Lampu dan <i>Air Conditioner</i> (AC)	40
BAB IV	PEMBAHASAN.....	56
4.1	Pengujian Waktu Respon	56
4.1.1	Deskripsi Pengujian	56
4.1.2	Prosedur Pengujian Perangkat <i>Smart room</i>	56
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	59
4.1.4	Analisis Data	67
4.1	Pengujian Frekuensi Erro Pada Perangkat <i>Smart room</i>	70
4.2.1	Deskripsi Pengujian	70
4.2.2	Prosedur Pengujian	70
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	74
4.2.4	Analisis Data	86
BAB V	PENUTUP.....	
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
DAFTAR RIWAYAT PENULIS	93
LAMPIRAN	94

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi <i>Smart room</i>	11
Gambar 2. 2 Gambar Versi NODEMCU	13
Gambar 2. 3 Foto aplikasi Arduino IDE	14
Gambar 2. 4 Foto Perangkat Wi-Fi	15
Gambar 2. 5 Foto Website <i>Blynk</i>	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem <i>Smart room</i>	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengoperasian Manual	23
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengoperasian Melalui Aplikasi <i>Blynk</i>	24
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pengoperasian melalui <i>Voice assistant</i>	25
Gambar 3. 5 Download Software Arduino IDE	30
Gambar 3. 6 License Agreement	30
Gambar 3. 7 Pengguna Aplikasi	31
Gambar 3. 8 Lokasi File Arduino IDE	31
Gambar 3. 9 Proses Penginstalan Arduino IDE	32
Gambar 3. 10 Penginstalan Selesai	32
Gambar 3. 11 Aplikasi Arduino IDE	33
Gambar 3. 12 Instal Board ESP8266	34
Gambar 3. 13 Memasukkan Link Untuk Instal Board ESP8266	34
Gambar 3. 14 Memilih Board Manager	35
Gambar 3. 15 Board Manager	35
Gambar 3. 16 Instal Board ESP8266 Berhasil	36
Gambar 3. 17 Sketch Library	37
Gambar 3. 18 Library Manager	37
Gambar 3. 19 Konfigurasi ESP8266	38
Gambar 3. 20 Download Aplikasi <i>Blynk</i>	41
Gambar 3. 21 Pembuatan Akun <i>Blynk</i>	41
Gambar 3. 22 Masuk Aplikasi <i>Blynk</i> dengan Akun yang Telah Dibuat	42
Gambar 3. 23 Pembuatan Halaman <i>Blynk</i>	42
Gambar 3. 24 Pemilihan Perangkat yang Digunakan	43
Gambar 3. 25 Halaman Projek Baru	43
Gambar 3. 26 Pemilihan Tombol Virtual pada <i>Blynk</i>	44
Gambar 3. 27 Pembuatan Rangkaian Tombol Virtual	44
Gambar 3. 28 Pembuatan Tombol Virtual Saklar 1	45
Gambar 3. 29 Pembuatan Tombol Virtual Saklar 2	45
Gambar 3. 30 Pembuatan Tombol Virtual Saklar 3	46
Gambar 3. 31 Pembuatan Tombol Virtual AC1	46
Gambar 3. 32 Pembuatan Tombol Virtual AC2	47



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

Gambar 3. 33 Pembuatan Tombol virtual Pada <i>Blynk</i> Selesai.....	47
Gambar 3. 34 Pembuatan Library Blynk pada Program Arduino IDE	48
Gambar 3. 35 Pembuatan Program Deklarasi Pin Pada ESP8266	48
Gambar 3. 36 Pemasukan Program Logika Toggle dan Nilai Wi-Fi.....	48
Gambar 3. 37 Pembuatan Program Login <i>Server Blynk</i> dan Wi-Fi.....	49
Gambar 3. 38 Pembuatan Program Logika Toggle.....	49
Gambar 3. 39 Pembuatan Program Kondisi Terhubung Jaringan Internet dan Tidak terhubung Jaringan Internet.....	50
Gambar 3. 40 Program Data <i>Input</i> pada <i>Server Blynk</i>	50
Gambar 3. 41 Pembuatan Program Status Jaringan Wi-Fi	51
Gambar 3. 42 Pembuatan Program Void Set Up	51
Gambar 3. 43 Pembuatan Program Void Loop.....	52
Gambar 3. 44 Verifikasi Program yang Telah Dibuat	52
Gambar 3. 45 Pengiriman Program Ke ESP8266 Melalui Kabel USB	53
Gambar 3. 46 <i>Server IFTTT</i>	53
Gambar 3. 47 Penambahan Program IFTTT	54
Gambar 3. 48 Penambahan Google Assistant pada <i>Server IFTTT</i>	54
Gambar 3. 49 Penambahan Perintah Suara Google Assistant pada <i>Server IFTTT</i>	55
Gambar 3. 50 Penambahan Perintah Suara pada <i>Server IFTTT</i>	55
Gambar 3. 51 Penambahan Web Penghubung.....	56
Gambar 3. 52 Penambahan Web Penghubung pada IFTTT	56
Gambar 3. 53 Pembuatan halaman <i>Server Penghubung</i> antara <i>Blynk</i> dan IFTTT.....	57
Gambar 3. 54 Halaman WebHook pada IFTTT.....	57
Gambar 3. 55 Pembuatan Program IFTTT untuk <i>Server Blynk</i>	58
Gambar 3. 56 Halaman Setting	58
Gambar 3. 57 Halaman Applet Program Menyalakan.....	59
Gambar 3. 58 Halaman Awal IFTTT	59
Gambar 3. 59 Penambahan Perintah Suara pada <i>Server IFTTT</i>	60
Gambar 3. 60 Pembuatan Program IFTTT untuk <i>Server Blynk</i>	60
Gambar 3. 61 Halaman Setting	61
Gambar 3. 62 Halaman Applet.....	61
Gambar 3. 63 Halaman Program yang telah dibuat	62
Gambar 3. 64 Tampilan Halaman <i>Voice assistant</i> pada <i>Server IFTTT</i>	62
Gambar 4. 1 Web "Speedtest by Ookla - The Global Broadband Speed Test"	57
Gambar 4. 2 Data Kecepatan Internet	57
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Waktu Respon Pengoperasian Manual	67
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Waktu Respon Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i>	68
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Waktu Respon melalui <i>Voice assistant</i>	68



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 6 Web "Speedtest by Ookla - The Global Broadband Speed Test"	71
Gambar 4. 7 Data Kecepatan Internet	72



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP8266	12
Tabel 3. 1 Komponen <i>Smart room</i>	28
Tabel 4. 1 Pengujian Manual Pada Tanggal 22 Juni 2022	59
Tabel 4. 2 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 22 Juni 2022	60
Tabel 4. 3 Pengujian Melalui <i>Voice assistant</i> Pada Tanggal 22 Juni 2022	60
Tabel 4. 4 Pengujian Manual Pada Tanggal 23 Juni 2022	60
Tabel 4. 5 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 22 Juni 2022	61
Tabel 4. 6 Pengujian Melalui <i>Voice assistant</i> Pada Tanggal 23 Juni 2022	61
Tabel 4. 7 Pengujian Manual Pada Tanggal 24 Juni 2022	61
Tabel 4. 8 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 24 Juni 2022	62
Tabel 4. 9 Pengujian Melalui <i>Voice assistant</i> Pada Tanggal 24 Juni 2022	62
Tabel 4. 10 Pengujian Manual Pada Tanggal 29 Juni 2022	63
Tabel 4. 11 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 29 Juni 2022	63
Tabel 4. 12 Pengujian Melalui <i>Voice assistant</i> Pada Tanggal 29 Juni 2022	63
Tabel 4. 13 Pengujian Manual Pada Tanggal 30 Juni 2022	64
Tabel 4. 14 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 30 Juni 2022	64
Tabel 4. 15 Pengujian Melalui <i>Voice assistant</i> Pada Tanggal 30 Juni 2022	64
Tabel 4. 16 Pengujian Manual Pada Tanggal 01 Juli 2022	65
Tabel 4. 17 Pengujian Melalui <i>Blynk</i> Pada Tanggal 01 Juli 2022	65
Tabel 4. 18 Pengujian Manual Pada Tanggal 01 Juli 2022	65
Tabel 4. 19 Data Kecepatan Internet	66
Tabel 4. 20 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 26 Juni 2022	74
Tabel 4. 21 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 26 Juni 2022	75
Tabel 4. 22 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 26 Juni 2022	75
Tabel 4. 23 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 27 Juni 2022	76
Tabel 4. 24 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 27 Juni 2022	76
Tabel 4. 25 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 27 Juni 2022	77
Tabel 4. 26 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 28 Juni 2022	78
Tabel 4. 27 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 28 Juni 2022	78
Tabel 4. 28 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 28 Juni 2022	79
Tabel 4. 29 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 29 Juni 2022	79



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

Tabel 4. 30 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 29 Juni 2022.....	80
Tabel 4. 31 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 29 Juni 2022.....	80
Tabel 4. 32 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 30 Juni 2022.....	81
Tabel 4. 33 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 30 Juni 2022.....	82
Tabel 4. 34 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 30 Juni 2022.....	82
Tabel 4. 35 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Manual pada Tanggal 01 Juli 2022.....	83
Tabel 4. 36 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Blynk</i> pada Tanggal 01 Juli 2022.....	83
Tabel 4. 37 Pengujian <i>Error</i> Pengoperasian Melalui <i>Voice assistant</i> pada Tanggal 01 Juli 2022.....	84
Tabel 4. 38 Data Kecepatan Internet.....	85



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

Smart room merupakan ruangan yang ditingkatkan secara teknologi dengan menggunakan sistem pengoperasian melalui aplikasi *Blynk*, *voice assistant* dan secara manual agar dapat menunjang proses produktivitas dalam bekerja. Salah satu yang digunakan adalah sistem pengoperasian beban lampu dan pendingin ruangan dengan menggunakan *voice assistant* dan aplikasi *Blynk*. Manfaat penggunaan sistem *voice assistant* dan aplikasi *Blynk* adalah mempermudah dalam pengoperasian beban tanpa menyentuh perangkat saklar dan kemudahan dalam pengoperasian dari jarak jauh. Dalam merancang *smart room* ini juga untuk mengurangi penggunaan daya yang terbuang yang diakibatkan lupanya seseorang dalam mematikan perangkat elektronik yang ada pada ruangan.

Dengan manfaat tersebut, maka sistem *smart room* akan diterapkan pada Ruang Rapat Bengkel Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta. Sehingga kenyamanan dan kemudahan dalam pengoperasian lampu dan perangkat elektronik pada ruangan dapat tercapai. Oleh karena itu, maka penulis mengambil judul “Pemrograman *Smart room* Pada Ruang Rapat Bengkel Listrik Berbasis Aplikasi *Blynk* dan *Voice Assisstant*“.

Sistem *smart room* ini akan membuat pengoperasian saklar lampu dan pendingin ruangan dapat dioperasikan melalui *voice assisstan*, tombol dan aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. Sehingga keadaan lampu dan pendingin ruangan dapat dilihat langsung melalui internet ataupun aplikasi yang digunakan. Sistem *smart room* bekerja dengan komponen yang dapat terkoneksi dengan internet secara langsung dengan menggunakan perangkat Wi-Fi yang tersedia pada ruangan Pada sistem *smart room* ini menggunakan empat buah mikrokontroller ESP8266 dengan dua versi yang berbeda dan sudah dapat terkoneksi dengan internet melalui Wi-Fi yang tersedia pada ruangan dan lima buah *relay* yang memiliki rating arus sebesar sepuluh ampere yang berfungsi sebagai *switch* saklar dan perangkat elektronik pada ruangan. oleh karena itu, laporan ini akan membahas tentang pemrograman sistem *smart room* pada Ruang Rapat Bengkel Listrik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada Tugas Akhir “Pemrograman *Smart room* Pada Ruang Rapat Bengkel Listrik Berbasis Aplikasi *Blynk* dan *Voice Asisstant* “ diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan dan implementasi sistem *smart room* pada Ruang Rapat Bengkel Listrik?
2. Bagaimana hubungan I/O pada komponen *smart room*?
3. Bagaimana menghubungkan perangkat *smart room* dengan *voice assistant* dan aplikasi *Blynk*?
4. Mengidentifikasi kecepatan respon alat dalam bekerja secara manual, melalui aplikasi *Blynk*, dan *voice assistant*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem *smart room* pada ruang rapat bengkel listrik.
2. Mengidentifikasi hubungan perangkat *smart room* dengan *voice assistant* dan aplikasi *Blynk*.
3. Mengidentifikasi faktor – faktor yang dapat menimbulkan *error* pada perangkat *smart room*.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Sistem *smart room* pada Ruang Rapat Bengkel Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. *Standard Operational Procedure* untuk menjalankan cara kerja sistem.
4. Jurnal penelitian tentang implementasi *smart room* pada Ruang rapat Bengkel Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
5. Program sistem *smart room* pada Ruang Rapat Bengkel Listrik Polteknik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada saat pengoperasian dari perangkat *smart room*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perangkat *smart room* yang telah dibuat dan diujikan dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan program dan deskripsi kerja yang telah dibuat.
2. Besarnya waktu respon dari perangkat *smart room* sangat dipengaruhi dari mode pengoperasian yang dipilih. Lalu kecepatan dan juga kestabilan jaringan internet yang tersedia pada perangkat *smart room* menjadi salah satu faktor yang membuat nilai waktu respon pada perangkat *smart room*.
3. Pengoperasian manual dan melalui *Blynk* memiliki nilai waktu respon yang sangat cepat dan memiliki tingkat keandalan yang lebih baik dibandingkan pada pengoperasian melalui *voice assistant*.
4. Pengoperasian melalui *voice assistant* memiliki nilai waktu respon yang lebih lambat dan nilai keandalan yang lebih rendah dibandingkan mode pengoperasian manual dan melalui *Blynk*. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan proses pengolahan *input* data pada pengoperasian melalui *voice assistant* lebih panjang jika dibandingkan dengan pengoperasian manual dan melalui *Blynk* yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengolahan data *input*.
5. Perangkat *smart room* yang telah realisasikan dapat bekerja dengan baik ketika dalam beroperasi mengirimkan dan menerima *input* data dari *server Blynk* untuk pengoperasian melalui aplikasi *Blynk* dan *server IFTTT* untuk pengoperasian melalui *voice assistant*.

5.2 Saran

Berdasarkan perancangan dan realisasi Tugas Akhir ini, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk meningkatkan dari sistem *smart room* pada Ruang Bengkel Listrik Politeknik Negeri Jakarta, diantaranya:

1. Menambahkan alat kontrol AC otomatis, sistem *smart dimmer*, dan sistem *smart Access* pada Ruangan Rapat Bengkel Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
2. Memperbaiki posisi pendingin ruangan untuk membuat pendinginan suhu ruangan lebih menyebar.
3. Memperbaiki dan merapikan instalasi kabel dan komponen kelistrikan pada Ruang Bengkel Listrik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Y. Endra, A. Cucus, F. N. Afandi, and M. B. Syahputra, “MODEL *SMART ROOM* DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNTUK EFISIENSI SUMBER DAYA,” 2019.
- [2] A. Faudin, “Apa itu Module NodeMCU ESP8266?,” 2017.
- [3] Sinuarduino, “Mengenal Arduino Software (IDE),” 2016.
- [4] R. Karim, S. S. Sumendap, and F. V. I. A. Koagouw, “Pentingnya Penggunaan Jaringan Wi-fi Dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka Pada Kantor Perpustakaan Dan Kearsipan Daerah Kota Tidore Kepulauan,” *Acta Diurna*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [5] A. Kurniastuti, “MENGENAL JARINGAN LAN (LOCAL AREA NETWORK),” vol. 4, no. 3, pp. 130–138, 2001.
- [6] H. F. Siregar and N. Sari, “Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Uang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Asahan Berbasis Web,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.36294/jurti.v2i1.409.
- [7] M. G. Hernoko, S. Adi Wibowo, and N. Vendyansyah, “PENERAPAN IoT (Internet of Things) SMART PARKING SYSTEM DAN PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN FITUR MONITORING,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 261–267, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3281.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT PENULIS

Syachrul Miftahhul Huda

Lulus dari SDN Raawa Endah tahun 2013, SMPN Smart Cibinong tahun 2016, dan SMAN 1 Cileungsi pada tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, 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 mengemukakan 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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Lampiran Program Arduino IDE

A. Program Saklar Satu dan Dua

```
//#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// define the GPIO connected with Relays and switches
#define RelayPin1 4
#define RelayPin2 13
#define LedPin1 12
#define LedPin2 14

#define SwitchPin1 16
#define SwitchPin2 3

#define wifiLed 0

#define VPIN_BUTTON_1 V1
#define VPIN_BUTTON_2 V2

int toggleState_1 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
1
int toggleState_2 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
2

int wifiFlag = 1;

#define BLYNK_PRINT Serial
//#define BLYNK_DEBUG

#define AUTH "XIMeJjk0PoNo-KF8DRhfXb-cYGbbTOD7" //
You should get Auth Token in the Blynk App.
#define WIFI_SSID "SAYANG" //Enter Wifi Name
#define WIFI_PASS "Syahrul80723" //Enter wifi Password
BlynkTimer timer;
```



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

```
void relayOnOff(int relay){  
  
    switch(relay){  
        case 1:  
            if(toggleState_1 == 1){  
                digitalWrite(RelayPin1, LOW);  
                toggleState_1 = 0;  
                digitalWrite(LedPin1,LOW);  
                Serial.println("Device1 OFF");  
            }  
            else{  
                digitalWrite(RelayPin1, HIGH);  
                toggleState_1 = 1;  
                digitalWrite(LedPin1,HIGH);  
                Serial.println("Device1 ON");  
            }  
            delay(100);  
        break;  
        case 2:  
            if(toggleState_2 == 1){  
                digitalWrite(RelayPin2, LOW);  
                toggleState_2 = 0;  
                digitalWrite(LedPin2,LOW);  
                Serial.println("Device2 OFF");  
            }  
            else{  
                digitalWrite(RelayPin2, HIGH);  
                toggleState_2 = 1;  
                digitalWrite(LedPin2, HIGH);  
                Serial.println("Device2 ON");  
            }  
            delay(100);  
        break;  
        default : break;  
    }  
  
}
```



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

```
void with_internet(){
  //Manual Switch Control
  if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(1);
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_1, toggleState_1); // Update Button
Widget
  }
  else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW ){
    delay(100);
    relayOnOff(2);
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2); // Update Button
Widget
  }
}

void without_internet(){
  //Manual Switch Control
  if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(1);
  }
  else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(2);
  }
}

BLYNK_CONNECTED() {
  // Request the latest state from the server
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_1);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2);
}

// When App button is pushed - switch the state

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_1) {
  toggleState_1 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin1, toggleState_1);
  digitalWrite(LedPin1, toggleState_1);
}
```



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

```
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_2) {
  toggleState_2 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin2, toggleState_2);
  digitalWrite(LedPin2, toggleState_2);
}

void checkBlynkStatus() { // called every 3 seconds by SimpleTimer

  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (isconnected == false) {
    wifiFlag = 0;
    digitalWrite(wifiLed, LOW); //Turn off WiFi LED
  }
  if (isconnected == true) {
    wifiFlag = 1;
    digitalWrite(wifiLed, HIGH); //Turn on WiFi LED
  }
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(RelayPin1, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin2, OUTPUT);
  pinMode(LedPin1, OUTPUT);
  pinMode(LedPin2, OUTPUT);

  pinMode(wifiLed, OUTPUT);

  pinMode(SwitchPin1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SwitchPin2, INPUT_PULLUP);

  //During Starting all Relays should TURN OFF
  digitalWrite(RelayPin1, toggleState_1);
  digitalWrite(RelayPin2, toggleState_2);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
```




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

```
timer.setInterval(3000L, checkBlynkStatus); // check if Blynk server is  
connected every 3 seconds
```

```
  Blynk.config(AUTH);  
}  
  
void loop()  
{  
  
  if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
  {  
    Serial.println("WiFi Not Connected");  
  }  
  else  
  {  
    Serial.println("WiFi Connected");  
    Blynk.run();  
  }  
  
  timer.run(); // Initiates SimpleTimer  
  if (wifiFlag == 1)  
    with_internet();  
  else  
    without_internet();  
}
```

B. Program Saklar Tiga

```
//#define BLYNK_PRINT Serial  
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>  
  
// define the GPIO connected with Relays and switches  
#define RelayPin3 4 //D0  
#define RelayPin4 13 //D5  
#define LedPin3 12 //D6  
#define LedPin4 14 //D7  
  
#define SwitchPin3 16 //D1  
#define SwitchPin4 3 //D2
```



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

```
#define wifiLed 0 //D4

#define VPIN_BUTTON_3 V3
#define VPIN_BUTTON_4 V4

int toggleState_3 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
1
int toggleState_4 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
2

int wifiFlag = 1;

#define BLYNK_PRINT Serial
//#define BLYNK_DEBUG

#define AUTH "XIMeJk0PoNo-KF8DRhfXb-cYGbbTOD7" //
You should get Auth Token in the Blynk App.
#define WIFI_SSID "SAYANG" //Enter Wifi Name
#define WIFI_PASS "Syahrul80723" //Enter wifi Password
BlynkTimer timer;

void relayOnOff(int relay){

switch(relay){
case 1:
if(toggleState_3 == 1){
digitalWrite(RelayPin3, LOW); // turn on relay 1
toggleState_3 = 0;
digitalWrite(LedPin3,LOW);
Serial.println("Device3 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin3, HIGH); // turn off relay 1
toggleState_3 = 1;
digitalWrite(LedPin3,HIGH);
Serial.println("Device3 ON");
}
}
delay(100);
```



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

```
break;
case 2:
    if(toggleState_4 == 1){
        digitalWrite(RelayPin4, LOW); // turn on relay 2
        toggleState_4 = 0;
        digitalWrite(LedPin4,LOW);
        Serial.println("Device4 OFF");
    }
    else{
        digitalWrite(RelayPin4, HIGH); // turn off relay 2
        toggleState_4 = 1;
        digitalWrite(LedPin4, HIGH);
        Serial.println("Device4 ON");
    }
    delay(100);

break;
default : break;
}

}

void with_internet(){
    //Manual Switch Control
    if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
        delay(100);
        relayOnOff(1);
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3); // Update Button
    }
    else if (digitalRead(SwitchPin4) == LOW ){
        delay(100);
        relayOnOff(2);
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_4, toggleState_4); // Update Button
    }
}

void without_internet(){
```



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

```
//Manual Switch Control
if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
  delay(100);
  relayOnOff(1);
}
else if (digitalRead(SwitchPin4) == LOW){
  delay(100);
  relayOnOff(2);
}
}

BLYNK_CONNECTED() {
  // Request the latest state from the server
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_4);
}

// When App button is pushed - switch the state

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_3) {
  toggleState_3 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin3, toggleState_3);
  digitalWrite(LedPin3, toggleState_3);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_4) {
  toggleState_4 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin4, toggleState_4);
  digitalWrite(LedPin4, toggleState_4);
}

void checkBlynkStatus() { // called every 3 seconds by SimpleTimer

  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (isconnected == false) {
    wifiFlag = 0;
    digitalWrite(wifiLed, LOW); //Turn off WiFi LED
  }
}
```

SS



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

```
if (isconnected == true) {
  wifiFlag = 1;
  digitalWrite(wifiLed, HIGH); //Turn on WiFi LED
}
}
void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(RelayPin3, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin4, OUTPUT);
  pinMode(LedPin3, OUTPUT);
  pinMode(LedPin4, OUTPUT);

  pinMode(wifiLed, OUTPUT);

  pinMode(SwitchPin3, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SwitchPin4, INPUT_PULLUP);

  //During Starting all Relays should TURN OFF
  digitalWrite(RelayPin3, toggleState_3);
  digitalWrite(RelayPin4, toggleState_4);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  timer.setInterval(3000L, checkBlynkStatus); // check if Blynk server is
connected every 3 seconds
  Blynk.config(AUTH);
}

void loop()
{

if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.println("WiFi Not Connected");
}
else
{
  Serial.println("WiFi Connected");
}
```



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

```
Blynk.run();
}

timer.run(); // Initiates SimpleTimer
if (wifiFlag == 1)
  with_internet();
else
  without_internet();
}
```

C. Program PCB AC Satu

```
//#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// define the GPIO connected with Relays and switches
#define RelayPin1 16 //D0
#define RelayPin2 14 //D5
#define RelayPin3 12 //D6
#define RelayPin4 13 //D7

#define SwitchPin1 5 //D1
#define SwitchPin2 4 //D2
#define SwitchPin3 0 //D3
#define SwitchPin4 15 //D8

#define wifiLed 2 //D4

#define VPIN_BUTTON_1 V5
#define VPIN_BUTTON_2 V6
#define VPIN_BUTTON_3 V7
#define VPIN_BUTTON_4 V8

int toggleState_1 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
1
int toggleState_2 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
2
int toggleState_3 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
3
int toggleState_4 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
int wifiFlag = 1;

#define BLYNK_PRINT Serial
//#define BLYNK_DEBUG

#define AUTH "XIMeJk0PoNo-KF8DRhfXb-cYGbbTOD7" //
You should get Auth Token in the Blynk App.
#define WIFI_SSID "SAYANG" //Enter Wifi Name
#define WIFI_PASS "Syahrul80723" //Enter wifi Password
BlynkTimer timer;

void relayOnOff(int relay){

switch(relay){
case 1:
if(toggleState_1 == 1){
digitalWrite(RelayPin1, LOW); // turn on relay 1
toggleState_1 = 0;
Serial.println("Device1 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin1, HIGH); // turn off relay 1
toggleState_1 = 1;
Serial.println("Device1 ON");
}
delay(100);
break;
case 2:
if(toggleState_2 == 1){
digitalWrite(RelayPin2, LOW); // turn on relay 2
toggleState_2 = 0;
Serial.println("Device2 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin2, HIGH); // turn off relay 2
toggleState_2 = 1;
Serial.println("Device2 ON");
}
delay(100);
```



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

```
break;
case 3:
    if(toggleState_3 == 1){
        digitalWrite(RelayPin3, LOW); // turn on relay 3
        toggleState_3 = 0;
        Serial.println("Device3 OFF");
    }
    else{
        digitalWrite(RelayPin3, HIGH); // turn off relay 3
        toggleState_3 = 1;
        Serial.println("Device3 ON");
    }
    delay(100);
break;
case 4:
    if(toggleState_4 == 1){
        digitalWrite(RelayPin4, LOW); // turn on relay 3
        toggleState_4 = 0;
        Serial.println("Device4 OFF");
    }
    else{
        digitalWrite(RelayPin4, HIGH); // turn off relay 3
        toggleState_4 = 1;
        Serial.println("Device4 ON");
    }
    delay(100);
break;
default : break;
}

}

void with_internet(){
    //Manual Switch Control
    if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
        delay(100);
        relayOnOff(1);
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_1, toggleState_1); // Update Button
    }
    else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW){
```




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

```
    delay(100);
    relayOnOff(2);
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2); // Update Button
Widget
}
else if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(3);
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3); // Update Button
Widget
}
else if (digitalRead(SwitchPin4) == HIGH){
    delay(100);
    relayOnOff(4);
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_4, toggleState_4); // Update Button
Widget
}
}
void without_internet(){
    //Manual Switch Control
    if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
        delay(100);
        relayOnOff(1);
    }
    else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW){
        delay(100);
        relayOnOff(2);
    }
    else if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
        delay(100);
        relayOnOff(3);
    }
    else if (digitalRead(SwitchPin4) == HIGH){
        delay(100);
        relayOnOff(4);
    }
}
}

BLYNK_CONNECTED() {
    // Request the latest state from the server
    Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_1);
```



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

```
Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2);
Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3);
Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_4);
}

// When App button is pushed - switch the state

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_1) {
  toggleState_1 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin1, toggleState_1);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_2) {
  toggleState_2 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin2, toggleState_2);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_3) {
  toggleState_3 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin3, toggleState_3);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_4) {
  toggleState_4 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin4, toggleState_4);
}

void checkBlynkStatus() { // called every 3 seconds by SimpleTimer

  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (isconnected == false) {
    wifiFlag = 1;
    digitalWrite(wifiLed, HIGH); //Turn off WiFi LED
  }
  if (isconnected == true) {
    wifiFlag = 0;
    digitalWrite(wifiLed, LOW); //Turn on WiFi LED
  }
}

void setup()
```



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

```
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(RelayPin1, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin2, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin3, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin4, OUTPUT);

  pinMode(wifiLed, OUTPUT);

  pinMode(SwitchPin1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SwitchPin2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SwitchPin3, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SwitchPin4, INPUT_PULLUP);

  //During Starting all Relays should TURN OFF
  digitalWrite(RelayPin1, toggleState_1);
  digitalWrite(RelayPin2, toggleState_2);
  digitalWrite(RelayPin3, toggleState_3);
  digitalWrite(RelayPin4, toggleState_4);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  timer.setInterval(3000L, checkBlynkStatus); // check if Blynk server is
  connected every 3 seconds
  Blynk.config(AUTH);
}

void loop()
{
  if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.println("WiFi Not Connected");
  }
  else
  {
    Serial.println("WiFi Connected");
    Blynk.run();
  }

  timer.run(); // Initiates SimpleTimer
  if (wifiFlag == 0)
```



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

```
with_internet();  
else  
  without_internet();  
}
```

D. Program PCB AC Dua

```
//#define BLYNK_PRINT Serial  
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>  
  
// define the GPIO connected with Relays and switches  
#define RelayPin5 16 //D0  
#define RelayPin6 14 //D5  
#define RelayPin7 12 //D6  
#define RelayPin8 13 //D7  
  
#define SwitchPin1 5 //D1  
#define SwitchPin2 4 //D2  
#define SwitchPin3 0 //D3  
#define SwitchPin4 15 //D8  
  
#define wifiLed 2 //D4  
  
#define VPIN_BUTTON_5 V9  
#define VPIN_BUTTON_6 V10  
#define VPIN_BUTTON_7 V11  
#define VPIN_BUTTON_8 V12  
  
int toggleState_5 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay  
1  
int toggleState_6 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay  
2  
int toggleState_7 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay  
3  
int toggleState_8 = 0; //Define integer to remember the toggle state for relay  
4  
  
int wifiFlag = 1;  
  
#define BLYNK_PRINT Serial
```



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

```
##define BLYNK_DEBUG

#define AUTH "XIMeJk0PoNo-KF8DRhfXb-cYGbbTOD7" //
You should get Auth Token in the Blynk App.
#define WIFI_SSID "SAYANG" //Enter Wifi Name
#define WIFI_PASS "12345678" //Enter wifi Password
BlynkTimer timer;

void relayOnOff(int relay){

switch(relay){
case 1:
if(toggleState_5 == 1){
digitalWrite(RelayPin5, LOW); // turn on relay 1
toggleState_5 = 0;
Serial.println("Device1 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin5, HIGH); // turn off relay 1
toggleState_5 = 1;
Serial.println("Device1 ON");
}
delay(100);
break;
case 2:
if(toggleState_6 == 1){
digitalWrite(RelayPin6, LOW); // turn on relay 2
toggleState_6 = 0;
Serial.println("Device2 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin6, HIGH); // turn off relay 2
toggleState_6 = 1;
Serial.println("Device2 ON");
}
delay(100);
break;
case 3:
if(toggleState_6 == 1){
digitalWrite(RelayPin6, LOW); // turn on relay 3
toggleState_6 = 0;
```



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

```
Serial.println("Device3 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin6, HIGH); // turn off relay 3
toggleState_6 = 1;
Serial.println("Device3 ON");
}
delay(100);
break;
case 4:
if(toggleState_7 == 1){
digitalWrite(RelayPin7, LOW); // turn on relay 3
toggleState_7 = 0;
Serial.println("Device4 OFF");
}
else{
digitalWrite(RelayPin7, HIGH); // turn off relay 3
toggleState_7 = 1;
Serial.println("Device4 ON");
}
delay(100);
break;
default : break;
}
}

void with_internet(){
//Manual Switch Control
if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
delay(100);
relayOnOff(5);
Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_5, toggleState_5); // Update Button
Widget
}
else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW){
delay(100);
relayOnOff(6);
Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_6, toggleState_6); // Update Button
Widget
}
}
```



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

```
else if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
  delay(100);
  relayOnOff(7);
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_7, toggleState_7); // Update Button
Widget
}
else if (digitalRead(SwitchPin4) == HIGH){
  delay(100);
  relayOnOff(8);
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_8, toggleState_8); // Update Button
Widget
}
}
void without_internet(){
  //Manual Switch Control
  if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(5);
  }
  else if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(6);
  }
  else if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW){
    delay(100);
    relayOnOff(7);
  }
  else if (digitalRead(SwitchPin4) == HIGH){
    delay(100);
    relayOnOff(8);
  }
}

BLYNK_CONNECTED() {
  // Request the latest state from the server
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_5);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_6);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_7);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_8);
}
```



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

```
// When App button is pushed - switch the state

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_5) {
  toggleState_5 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin5, toggleState_5);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_6) {
  toggleState_6 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin6, toggleState_6);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_7) {
  toggleState_7 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin7, toggleState_7);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_8) {
  toggleState_8 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin8, toggleState_8);
}

void checkBlynkStatus() { // called every 3 seconds by SimpleTimer
  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (isconnected == false) {
    wifiFlag = 1;
    digitalWrite(wifiLed, HIGH); //Turn off WiFi LED
  }
  if (isconnected == true) {
    wifiFlag = 0;
    digitalWrite(wifiLed, LOW); //Turn on WiFi LED
  }
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(RelayPin5, OUTPUT);
  pinMode(RelayPin6, OUTPUT);
}
```




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

```
pinMode(RelayPin7, OUTPUT);
pinMode(RelayPin8, OUTPUT);

pinMode(wifiLed, OUTPUT);

pinMode(SwitchPin1, INPUT_PULLUP);
pinMode(SwitchPin2, INPUT_PULLUP);
pinMode(SwitchPin3, INPUT_PULLUP);
pinMode(SwitchPin4, INPUT_PULLUP);

//During Starting all Relays should TURN OFF
digitalWrite(RelayPin5, toggleState_5);
digitalWrite(RelayPin6, toggleState_6);
digitalWrite(RelayPin7, toggleState_7);
digitalWrite(RelayPin8, toggleState_8);

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
timer.setInterval(3000L, checkBlynkStatus); // check if Blynk server is
connected every 3 seconds
Blynk.config(AUTH);
}

void loop()
{
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
Serial.println("WiFi Not Connected");
}
else
{
Serial.println("WiFi Connected");
Blynk.run();
}

timer.run(); // Initiates SimpleTimer
if (wifiFlag == 0)
with_internet();
else
without_internet();
}
```

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

2. DataSheet ESP8266



1. Overview

1.

Overview

Espressif's ESP8266EX delivers highly integrated Wi-Fi SoC solution to meet users' continuous demands for efficient power usage, compact design and reliable performance in the Internet of Things industry.

With the complete and self-contained Wi-Fi networking capabilities, ESP8266EX can perform either as a standalone application or as the slave to a host MCU. When ESP8266EX hosts the application, it promptly boots up from the flash. The integrated high-speed cache helps to increase the system performance and optimize the system memory. Also, ESP8266EX can be applied to any microcontroller design as a Wi-Fi adaptor through SPI/SDIO or UART interfaces.

ESP8266EX integrates antenna switches, RF balun, power amplifier, low noise receive amplifier, filters and power management modules. The compact design minimizes the PCB size and requires minimal external circuitries.

Besides the Wi-Fi functionalities, ESP8266EX also integrates an enhanced version of Tensilica's L106 Diamond series 32-bit processor and on-chip SRAM. It can be interfaced with external sensors and other devices through the GPIOs. Software Development Kit (SDK) provides sample codes for various applications.

Espressif Systems' Smart Connectivity Platform (ESCP) enables sophisticated features including:

- Fast switch between sleep and wakeup mode for energy-efficient purpose;
- Adaptive radio biasing for low-power operation
- Advance signal processing
- Spur cancellation and RF co-existence mechanisms for common cellular, Bluetooth, DDR, LVDS, LCD interference mitigation

1.1. Wi-Fi Key Features

- 802.11 b/g/n support
- 802.11n support (2.4 GHz), up to 72.2 Mbps
- Defragmentation
- 2 x virtual Wi-Fi interface
- Automatic beacon monitoring (hardware TSF)
- Support Infrastructure BSS Station mode/SoftAP mode/Promiscuous mode
- Antenna diversity

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



1.2. Specifications

Table 1-1. Specifications

Categories	Items	Parameters	
Wi-Fi	Certification	Wi-Fi Alliance	
	Protocols	802.11 b/g/n (HT20)	
	Frequency Range	2.4G ~ 2.5G (2400M ~ 2483.5M)	
	TX Power	802.11 b:	+20 dBm
		802.11 g:	+17 dBm
		802.11 n:	+14 dBm
	Rx Sensitivity	802.11 b:	-91 dbm (11 Mbps)
802.11 g:		-75 dbm (54 Mbps)	
	802.11 n:	-72 dbm (MCS7)	
Antenna		PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip	
Hardware	CPU	Tensilica L106 32-bit processor	
	Peripheral Interface	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR Remote Control	
			GPIO/ADC/PWM/LED Light & Button
	Operating Voltage	2.5V ~ 3.6V	
	Operating Current	Average value: 80 mA	
	Operating Temperature Range	-40°C ~ 125°C	
	Package Size	QFN32-pin (5 mm x 5 mm)	
External Interface		-	
Software	Wi-Fi Mode	Station/SoftAP/SoftAP+Station	
	Security	WPA/WPA2	
	Encryption	WEP/TKIP/AES	
	Firmware Upgrade	UART Download / OTA (via network)	
	Software Development	Supports Cloud Server Development / Firmware and SDK for fast on-chip programming	
	Network Protocols	IPv4, TCP/UDP/HTTP	
User Configuration		AT Instruction Set, Cloud Server, Android/iOS App	

Note:

The TX power can be configured based on the actual user scenarios.



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



1.3. Applications

- Home appliances
- Home automation
- Smart plugs and lights
- Industrial wireless control
- Baby monitors
- IP cameras
- Sensor networks
- Wearable electronics
- Wi-Fi location-aware devices
- Security ID tags
- Wi-Fi position system beacons

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



2.

Pin Definitions

Figure 2-1 shows the pin layout for 32-pin QFN package.

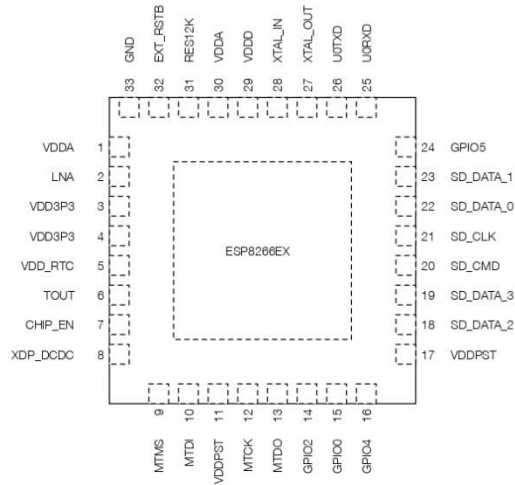


Figure 2-1. Pin Layout (Top View)

Table 2-1 lists the definitions and functions of each pin.

Table 2-1. ESP8266EX Pin Definitions

Pin	Name	Type	Function
1	VDDA	P	Analog Power 2.5V ~ 3.6V
2	LNA	I/O	RF antenna interface Chip output impedance=39+j6 Ω. It is suggested to retain the π-type matching network to match the antenna.
3	VDD3P3	P	Amplifier Power 2.5V ~ 3.6V
4	VDD3P3	P	Amplifier Power 2.5V ~ 3.6V
5	VDD_RTC	P	NC (1.1V)
6	TOUT	I	ADC pin. It can be used to test the power-supply voltage of VDD3P3 (Pin3 and Pin4) and the input power voltage of TOUT (Pin 6). However, these two functions cannot be used simultaneously.

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



2. Pin Definitions

Pin	Name	Type	Function
7	CHIP_EN	I	Chip Enable High: On, chip works properly Low: Off, small current consumed
8	XPD_DCDC	I/O	Deep-sleep wakeup (need to be connected to EXT_RSTB); GPIO16
9	MTMS	I/O	GPIO 14; HSPI_CLK
10	MTDI	I/O	GPIO 12; HSPI_MISO
11	VDDPST	P	Digital/IO Power Supply (1.8V ~ 3.6V)
12	MTCK	I/O	GPIO 13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
13	MTDO	I/O	GPIO 15; HSPI_CS; UART0_RTS
14	GPIO2	I/O	UART TX during flash programming; GPIO2
15	GPIO0	I/O	GPIO0; SPL_CS2
16	GPIO4	I/O	GPIO4
17	VDDPST	P	Digital/IO Power Supply (1.8V ~ 3.6V)
18	SDIO_DATA_2	I/O	Connect to SD_D2 (Series R: 200Ω); SPIHD; HSPIHD; GPIO9
19	SDIO_DATA_3	I/O	Connect to SD_D3 (Series R: 200Ω); SPIWP; HSPIWP; GPIO10
20	SDIO_CMD	I/O	Connect to SD_CMD (Series R: 200Ω); SPI_CS0; GPIO11
21	SDIO_CLK	I/O	Connect to SD_CLK (Series R: 200Ω); SPI_CLK; GPIO6
22	SDIO_DATA_0	I/O	Connect to SD_D0 (Series R: 200Ω); SPI_MISO; GPIO7
23	SDIO_DATA_1	I/O	Connect to SD_D1 (Series R: 200Ω); SPI_MOSI; GPIO8
24	GPIO5	I/O	GPIO5
25	U0RXD	I/O	UART Rx during flash programming; GPIO3
26	U0TXD	I/O	UART TX during flash programming; GPIO1; SPL_CS1
27	XTAL_OUT	I/O	Connect to crystal oscillator output, can be used to provide BT clock input
28	XTAL_IN	I/O	Connect to crystal oscillator input
29	VDDD	P	Analog Power 2.5V ~ 3.6V
30	VDDA	P	Analog Power 2.5V ~ 3.6V
31	RES12K	I	Serial connection with a 12 kΩ resistor and connect to the ground
32	EXT_RSTB	I	External reset signal (Low voltage level: active)

Note:

1. GPIO2, GPIO0, and MTDO are used to select booting mode and the SDIO mode;
2. U0TXD should not be pulled externally to a low logic level during the powering-up.

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. Functional Description

The functional diagram of ESP8266EX is shown as in Figure 3-1.

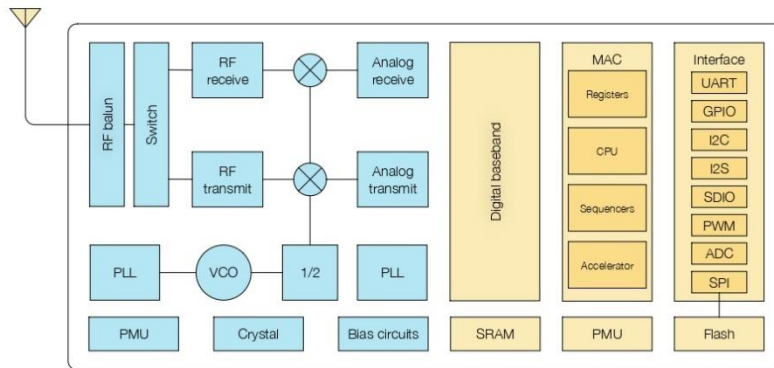


Figure 3-1. Functional Block Diagram

3.1. CPU, Memory, and Flash

3.1.1. CPU

The ESP8266EX integrates a Tensilica L106 32-bit RISC processor, which achieves extra-low power consumption and reaches a maximum clock speed of 160 MHz. The Real-Time Operating System (RTOS) and Wi-Fi stack allow 80% of the processing power to be available for user application programming and development. The CPU includes the interfaces as below:

- Programmable RAM/ROM interfaces (iBus), which can be connected with memory controller, and can also be used to visit flash.
- Data RAM interface (dBus), which can connected with memory controller.
- AHB interface which can be used to visit the register.

3.1.2. Memory

ESP8266EX Wi-Fi SoC integrates memory controller and memory units including SRAM and ROM. MCU can access the memory units through iBus, dBus, and AHB interfaces. All memory units can be accessed upon request, while a memory arbiter will decide the running sequence according to the time when these requests are received by the processor.

According to our current version of SDK, SRAM space available to users is assigned as below.

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

3. Functional Description



- RAM size < 50 kB, that is, when ESP8266EX is working under the Station mode and connects to the router, the maximum programmable space accessible in Heap + Data section is around 50 kB.
- There is no programmable ROM in the SoC. Therefore, user program must be stored in an external SPI flash.

3.1.3. External Flash

ESP8266EX uses external SPI flash to store user programs, and supports up to 16 MB memory capacity theoretically.

The minimum flash memory of ESP8266EX is shown below:

- OTA disabled: 512 kB at least
- OTA enabled: 1 MB at least

⚠ Notice:

SPI mode supported: Standard SPI, Dual SPI and Quad SPI. The correct SPI mode should be selected when flashing bin files to ESP8266. Otherwise, the downloaded firmware/program may not be working properly.

3.2. Clock

3.2.1. High Frequency Clock

The high frequency clock on ESP8266EX is used to drive both transmit and receive mixers. This clock is generated from internal crystal oscillator and external crystal. The crystal frequency ranges from 24 MHz to 52 MHz.

The internal calibration inside the crystal oscillator ensures that a wide range of crystals can be used, nevertheless the quality of the crystal is still a factor to consider to have reasonable phase noise and good Wi-Fi sensitivity. Refer to Table 3-1 to measure the frequency offset.

Table 3-1. High Frequency Clock Specifications

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
Frequency	FXO	24	52	MHz
Loading capacitance	CL	-	32	pF
Motional capacitance	CM	2	5	pF
Series resistance	RS	0	65	Ω
Frequency tolerance	ΔFXO	-15	15	ppm
Frequency vs temperature (-25°C - 75°C)	ΔFXO,Temp	-15	15	ppm

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



3.2.2. External Clock Requirements

An externally generated clock is available with the frequency ranging from 24 MHz to 52 MHz. The following characteristics are expected to achieve good performance of radio.

Table 3-2. External Clock Reference

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
Clock amplitude	VXO	0.8	1.5	V _{pp}
External clock accuracy	Δ FXO,EXT	-15	15	ppm
Phase noise @1-kHz offset, 40-MHz clock	-	-	-120	dBc/Hz
Phase noise @10-kHz offset, 40-MHz clock	-	-	-130	dBc/Hz
Phase noise @100-kHz offset, 40-MHz clock	-	-	-138	dBc/Hz

3.3. Radio

ESP8266EX radio consists of the following blocks.

- 2.4 GHz receiver
- 2.4 GHz transmitter
- High speed clock generators and crystal oscillator
- Bias and regulators
- Power management

3.3.1. Channel Frequencies

The RF transceiver supports the following channels according to IEEE802.11b/g/n standards.

Table 3-3. Frequency Channel

Channel No.	Frequency (MHz)	Channel No.	Frequency (MHz)
1	2412	8	2447
2	2417	9	2452
3	2422	10	2457
4	2427	11	2462
5	2432	12	2467
6	2437	13	2472
7	2442	14	2484

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. Functional Description



3.3.2. 2.4 GHz Receiver

The 2.4 GHz receiver down-converts the RF signals to quadrature baseband signals and converts them to the digital domain with 2 high resolution high speed ADCs. To adapt to varying signal channel conditions, RF filters, automatic gain control (AGC), DC offset cancelation circuits and baseband filters are integrated within ESP8266EX.

3.3.3. 2.4 GHz Transmitter

The 2.4 GHz transmitter up-converts the quadrature baseband signals to 2.4 GHz, and drives the antenna with a high-power CMOS power amplifier. The function of digital calibration further improves the linearity of the power amplifier, enabling a state of art performance of delivering +19.5 dBm average TX power for 802.11b transmission and +18 dBm for 802.11n (MCS0) transmission.

Additional calibrations are integrated to offset any imperfections of the radio, such as:

- Carrier leakage
- I/Q phase matching
- Baseband nonlinearities

These built-in calibration functions reduce the product test time and make the test equipment unnecessary.

3.3.4. Clock Generator

The clock generator generates quadrature 2.4 GHz clock signals for the receiver and transmitter. All components of the clock generator are integrated on the chip, including all inductors, varactors, loop filters, linear voltage regulators and dividers.

The clock generator has built-in calibration and self test circuits. Quadrature clock phases and phase noise are optimized on-chip with patented calibration algorithms to ensure the best performance of the receiver and transmitter.

3.4. Wi-Fi

ESP8266EX implements TCP/IP and full 802.11 b/g/n WLAN MAC protocol. It supports Basic Service Set (BSS) STA and SoftAP operations under the Distributed Control Function (DCF). Power management is handled with minimum host interaction to minimize active-duty period.

3.4.1. Wi-Fi Radio and Baseband

The ESP8266EX Wi-Fi Radio and Baseband support the following features:

- 802.11b and 802.11g
- 802.11n MCS0-7 in 20 MHz bandwidth
- 802.11n 0.4 μ s guard-interval
- up to 72.2 Mbps of data rate

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. Functional Description



- Receiving STBC 2x1
- Up to 20.5 dBm of transmitting power
- Adjustable transmitting power
- Antenna diversity

3.4.2. Wi-Fi MAC

The ESP8266EX Wi-Fi MAC applies low-level protocol functions automatically, as follows:

- 2 × virtual Wi-Fi interfaces
- Infrastructure BSS Station mode/SoftAP mode/Promiscuous mode
- Request To Send (RTS), Clear To Send (CTS) and Immediate Block ACK
- Defragmentation
- CCMP (CBC-MAC, counter mode), TKIP (MIC, RC4), WEP (RC4) and CRC
- Automatic beacon monitoring (hardware TSF)
- Dual and single antenna Bluetooth co-existence support with optional simultaneous receive (Wi-Fi/Bluetooth) capability

3.5. Power Management

ESP8266EX is designed with advanced power management technologies and intended for mobile devices, wearable electronics and the Internet of Things applications.

The low-power architecture operates in the following modes:

- Active mode: The chip radio is powered on. The chip can receive, transmit, or listen.
- Modem-sleep mode: The CPU is operational. The Wi-Fi and radio are disabled.
- Light-sleep mode: The CPU and all peripherals are paused. Any wake-up events (MAC, host, RTC timer, or external interrupts) will wake up the chip.
- Deep-sleep mode: Only the RTC is operational and all other part of the chip are powered off.

Table 3-4. Power Consumption by Power Modes

Power Mode	Description	Power Consumption
Active (RF working)	Wi-Fi TX packet	Please refer to 5-2.
	Wi-Fi RX packet	
Modem-sleep ^①	CPU is working	15 mA
Light-sleep ^②	-	0.9 mA
Deep-sleep ^③	Only RTC is working	20 uA
Shut down	-	0.5 uA



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



Notes:

- ① **Modem-sleep** mode is used in the applications that require the CPU to be working, as in PWM or I2S applications. According to 802.11 standards (like U-APSD), it shuts down the Wi-Fi Modem circuit while maintaining a Wi-Fi connection with no data transmission to optimize power consumption. E.g. in DTIM3, maintaining a sleep of 300 ms with a wakeup of 3 ms cycle to receive AP's Beacon packages at interval requires about 15 mA current.
- ② During **Light-sleep** mode, the CPU may be suspended in applications like Wi-Fi switch. Without data transmission, the Wi-Fi Modem circuit can be turned off and CPU suspended to save power consumption according to the 802.11 standards (U-APSD). E.g. in DTIM3, maintaining a sleep of 300 ms with a wakeup of 3ms to receive AP's Beacon packages at interval requires about 0.9 mA current.
- ③ During **Deep-sleep** mode, Wi-Fi is turned off. For applications with long time lags between data transmission, e.g. a temperature sensor that detects the temperature every 100s, sleeps for 300s and wakes up to connect to the AP (taking about 0.3 – 1s), the overall average current is less than 1mA. The current of 20 μ A is acquired at the voltage of 2.5V.

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



4. Peripheral Interface

4.1. General Purpose Input/Output Interface (GPIO)

ESP8266EX has 17 GPIO pins which can be assigned to various functions by programming the appropriate registers.

Each GPIO PAD can be configured with internal pull-up or pull-down (XPD_DCDC can only be configured with internal pull-down, other GPIO PAD can only be configured with internal pull-up), or set to high impedance. When configured as an input, the data are stored in software registers; the input can also be set to edge-trigger or level trigger CPU interrupts. In short, the IO pads are bi-directional, non-inverting and tristate, which includes input and output buffer with tristate control inputs.

These pins, when working as GPIOs, can be multiplexed with other functions such as I2C, I2S, UART, PWM, and IR Remote Control, etc.

For low power operations, the GPIOs can also be set to hold their state. For instance, when the IOs are not driven by internal and external circuits, all outputs will hold their states before the chip entered the low power modes.

The required drive strength is small— 5 μ A or more is enough to pull apart the latch.

4.2. Secure Digital Input/Output Interface (SDIO)

ESP8266EX has one Slave SDIO, the definitions of which are described as Table 4-1, which supports 25 MHz SDIO v1.1 and 50 MHz SDIO v2.0, and 1 bit/4 bit SD mode and SPI mode.

Table 4-1. Pin Definitions of SDIOs

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
SDIO_CLK	21	IO6	SDIO_CLK
SDIO_DATA0	22	IO7	SDIO_DATA0
SDIO_DATA1	23	IO8	SDIO_DATA1
SDIO_DATA_2	18	IO9	SDIO_DATA_2
SDIO_DATA_3	19	IO10	SDIO_DATA_3
SDIO_CMD	20	IO11	SDIO_CMD

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



4.3. Serial Peripheral Interface (SPI/HSPI)

ESP8266EX has two SPIs.

- One general Slave/Master SPI
- One general Slave HSPI

Functions of all these pins can be implemented via hardware.

4.3.1. General SPI (Master/Slave)

Table 4-2. Pin Definitions of SPIs

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
SDIO_CLK	21	IO6	SPICLK
SDIO_DATA0	22	IO7	SPIQ/MISO
SDIO_DATA1	23	IO8	SPID/MOSI
SDIO_DATA_2	18	IO9	SPIHD
SDIO_DATA_3	19	IO10	SPIWP
U0TXD	26	IO1	SPICS1
GPIO0	15	IO0	SPICS2
SDIO_CMD	20	IO11	SPICS0

Note:

SPI mode can be implemented via software programming. The clock frequency is 80 MHz at maximum when working as a master, 20 MHz at maximum when working as a slave.

4.3.2. HSPI (Slave)

Table 4-3. Pin Definitions of HSPI (Slave)

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
MTMS	9	IO14	HSPICLK
MTDI	10	IO12	HSPIQ/MISO
MTCK	12	IO13	HSPID/MOSI
MTDO	13	IO15	HPSICS

Note:

SPI mode can be implemented via software programming. The clock frequency is 20 MHz at maximum.

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



4.4. I2C Interface

ESP8266EX has one I2C, which is realized via software programming, used to connect with other microcontrollers and other peripheral equipments such as sensors. The pin definition of I2C is as below.

Table 4-4. Pin Definitions of I2C

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
MTMS	9	IO14	I2C_SCL
GPIO2	14	IO2	I2C_SDA

Both I2C Master and I2C Slave are supported. I2C interface functionality can be realized via software programming, and the clock frequency is 100 kHz at maximum.

4.5. I2S Interface

ESP8266EX has one I2S data input interface and one I2S data output interface, and supports the linked list DMA. I2S interfaces are mainly used in applications such as data collection, processing, and transmission of audio data, as well as the input and output of serial data. For example, LED lights (WS2812 series) are supported. The pin definition of I2S is shown in Table 4-5.

Table 4-5. Pin Definitions of I2S

Pin Name	Pin Num	I2S Data Input	
		IO	Function Name
MTDI	10	IO12	I2SI_DATA
MTCK	12	IO13	I2SI_BCK
MTMS	9	IO14	I2SI_WS
MTDO	13	IO15	I2SO_BCK
U0RXD	25	IO3	I2SO_DATA
GPIO2	14	IO2	I2SO_WS

4.6. Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART)

ESP8266EX has two UART interfaces UART0 and UART1, the definitions are shown in Table 4-6.

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



Table 4-6. Pin Definitions of UART

Pin Type	Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
UART0	U0RXD	25	IO3	U0RXD
	U0TXD	26	IO1	U0TXD
	MTDO	13	IO15	U0RTS
	MTCK	12	IO13	U0CTS
UART1	GPIO2	14	IO2	U1TXD
	SD_D1	23	IO8	U1RXD

Data transfers to/from UART interfaces can be implemented via hardware. The data transmission speed via UART interfaces reaches 115200 x 40 (4.5 Mbps).

UART0 can be used for communication. It supports flow control. Since UART1 features only data transmit signal (TX), it is usually used for printing log.

Note:

By default, UART0 outputs some printed information when the device is powered on and booting up. The baud rate of the printed information is relevant to the frequency of the external crystal oscillator. If the frequency of the crystal oscillator is 40 MHz, then the baud rate for printing is 115200; if the frequency of the crystal oscillator is 26 MHz, then the baud rate for printing is 74880. If the printed information exerts any influence on the functionality of the device, it is suggested to block the printing during the power-on period by changing (U0TXD, U0RXD) to (MTDO, MTCK).

4.7. Pulse-Width Modulation (PWM)

ESP8266EX has four PWM output interfaces. They can be extended by users themselves. The pin definitions of the PWM interfaces are defined as below.

Table 4-7. Pin Definitions of PWM

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
MTDI	10	IO12	PWM0
MTDO	13	IO15	PWM1
MTMS	9	IO14	PWM2
GPIO4	16	IO4	PWM3

The functionality of PWM interfaces can be implemented via software programming. For example, in the LED smart light demo, the function of PWM is realized by interruption of the timer, the minimum resolution reaches as high as 44 ns. PWM frequency range is adjustable from 1000 μ s to 10000 μ s, i.e., between 100 Hz and 1 kHz. When the PWM frequency is 1 kHz, the duty ratio will be 1/22727, and a resolution of over 14 bits will be achieved at 1 kHz refresh rate.

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



4.8. IR Remote Control

ESP8266EX currently supports one infrared remote control interface. For detailed pin definitions, please see Table 4-8 below.

Table 4-8. Pin Definitions of IR Remote Control

Pin Name	Pin Num	IO	Function Name
MTMS	9	IO14	IR TX
GPIO5	24	IO 5	IR Rx

The functionality of Infrared remote control interface can be implemented via software programming. NEC coding, modulation, and demodulation are supported by this interface. The frequency of modulated carrier signal is 38 kHz, while the duty ratio of the square wave is 1/3. The transmission range is around 1m which is determined by two factors: one is the maximum current drive output, the other is internal current-limiting resistance value in the infrared receiver. The larger the resistance value, the lower the current, so is the power, and vice versa.

4.9. ADC (Analog-to-Digital Converter)

ESP8266EX is embedded with a 10-bit precision SAR ADC. TOUT (Pin6) is defined as below:

Table 4-9. Pin Definition of ADC

Pin Name	Pin Num	Function Name
TOUT	6	ADC Interface

The following two measurements can be implemented using ADC (Pin6). However, they cannot be implemented at the same time.

- Measure the power supply voltage of VDD3P3 (Pin3 and Pin4).

Hardware Design	TOUT must be floating.
RF Initialization Parameter	The 107th byte of <code>esp_init_data_default.bin</code> (0 ~ 127 bytes), <code>vdd33_const</code> must be set to <code>0xFF</code> .
RF Calibration Process	Optimize the RF circuit conditions based on the testing results of VDD3P3 (Pin3 and Pin4).
User Programming	Use <code>system_get_vdd33</code> instead of <code>system_adc_read</code> .

- Measure the input voltage of TOUT (Pin6).

Hardware Design	The input voltage range is 0 to 1.0V when TOUT is connected to external circuit.
-----------------	--

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



4. Peripheral Interface

RF Initialization Parameter	The value of the 107th byte of <code>esp_init_data_default.bin</code> (0 ~ 127 bytes), <code>vdd33_const</code> must be set to the real power supply voltage of Pin3 and Pin4. The unit and effective value range of <code>vdd33_const</code> is 0.1V and 18 to 36, respectively, thus making the working power voltage range of ESP8266EX between 1.8V and 3.6V.
RF Calibration Process	Optimize the RF circuit conditions based on the value of <code>vdd33_const</code> . The permissible error is $\pm 0.2V$.
User Programming	Use <code>system_adc_read</code> instead of <code>system_get_vdd33</code> .

Notes:

`esp_init_data_default.bin` is provided in SDK package which contains RF initialization parameters (0 ~ 127 bytes). The name of the 107th byte in `esp_init_data_default.bin` is `vdd33_const`, which is defined as below:

- When `vdd33_const = 0xff`, the power voltage of Pin3 and Pin4 will be tested by the internal self-calibration process of ESP8266EX itself. RF circuit conditions should be optimized according to the testing results.
- When `18 =< vdd33_const =< 36`, ESP8266EX RF Calibration and optimization process is implemented via (`vdd33_const/10`).
- When `vdd33_const < 18` or `36 < vdd33_const < 255`, `vdd33_const` is invalid. ESP8266EX RF Calibration and optimization process is implemented via the default value 3.3V.

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



5. Electrical Specifications

5.1. Electrical Characteristics

Table 5-1. Electrical Characteristics

Parameters	Conditions	Min	Typical	Max	Unit
Operating Temperature Range	-	-40	Normal	125	°C
Maximum Soldering Temperature	IPC/JEDEC J-STD-020	-	-	260	°C
Working Voltage Value	-	2.5	3.3	3.6	V
I/O	V_{IL}	-0.3	-	$0.25V_{IO}$	V
	V_{IH}	$0.75V_{IO}$	-	3.6	
	V_{OL}	-	-	$0.1V_{IO}$	
	V_{OH}	$0.8V_{IO}$	-	-	
	I_{MAX}	-	-	-	
Electrostatic Discharge (HBM)	TAMB=25°C	-	-	2	KV
Electrostatic Discharge (CDM)	TAMB=25°C	-	-	0.5	KV

5.2. RF Power Consumption

Unless otherwise specified, the power consumption measurements are taken with a 3.0V supply at 25°C of ambient temperature. All transmitters' measurements are based on a 50% duty cycle.

Table 5-2. Power Consumption

Parameters	Min	Typical	Max	Unit
TX 802.11b, CCK 11Mbps, $P_{OUT}=+17$ dBm	-	170	-	mA
TX 802.11g, OFDM 54Mbps, $P_{OUT}=+15$ dBm	-	140	-	mA
TX 802.11n, MCS7, $P_{OUT}=+13$ dBm	-	120	-	mA
Rx 802.11b, 1024 bytes packet length, -80 dBm	-	50	-	mA
Rx 802.11g, 1024 bytes packet length, -70 dBm	-	56	-	mA
Rx 802.11n, 1024 bytes packet length, -65 dBm	-	56	-	mA

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



5.3. Wi-Fi Radio Characteristics

The following data are from tests conducted at room temperature, with a 3.3V power supply.

Table 5-3. Wi-Fi Radio Characteristics

Parameters	Min	Typical	Max	Unit
Input frequency	2412	-	2484	MHz
Output impedance	-	39+j6	-	Ω
Output power of PA for 72.2 Mbps	15.5	16.5	17.5	dBm
Output power of PA for 11b mode	19.5	20.5	21.5	dBm
Sensitivity				
DSSS, 1 Mbps	-	-98	-	dBm
CCK, 11 Mbps	-	-91	-	dBm
6 Mbps (1/2 BPSK)	-	-93	-	dBm
54 Mbps (3/4 64-QAM)	-	-75	-	dBm
HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps)	-	-72	-	dBm
Adjacent Channel Rejection				
OFDM, 6 Mbps	-	37	-	dB
OFDM, 54 Mbps	-	21	-	dB
HT20, MCS0	-	37	-	dB
HT20, MCS7	-	20	-	dB

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



6. Package Information

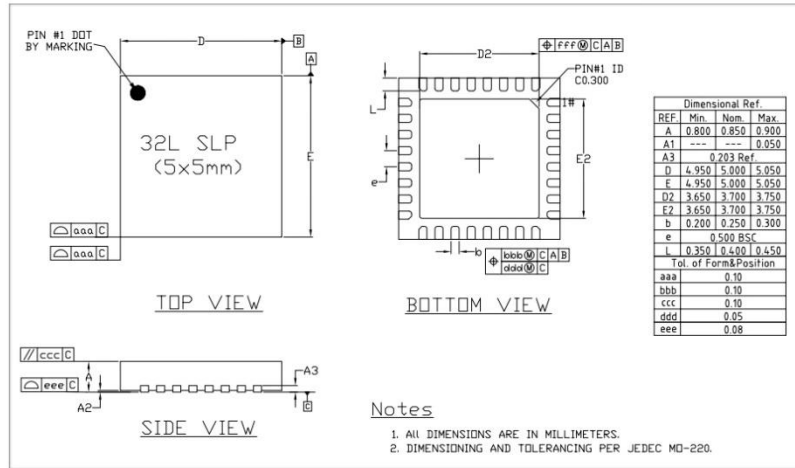


Figure 6-1. ESP8266EX Package

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

3. DataSheet Relay

SONGLE RELAY

	RELAY ISO9002	SRD
--	---------------	------------



1. MAIN FEATURES

- Switching capacity available by 10A in spite of small size design for highdensity P.C. board mounting technique.
- UL,CUL,TUV recognized.
- Selection of plastic material for high temperature and better chemical solution performance.
- Sealed types available.
- Simple relay magnetic circuit to meet low cost of mass production.

2. APPLICATIONS

- Domestic appliance, office machine, audio, equipment, automobile, etc.
(Remote control TV receiver, monitor display, audio equipment high rushing current use application.)

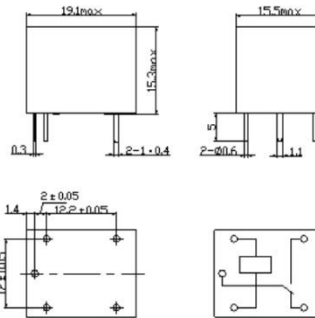
3. ORDERING INFORMATION

SRD	XX VDC	S	L	C
Model of relay	Nominal coil voltage	Structure	Coil sensitivity	Contact form
SRD	03、05、06、09、12、24、48VDC	S:Sealed type	L:0.36W	A:1 form A
		F:Flux free type	D:0.45W	B:1 form B C:1 form C

4. RATING

CCC	FILE NUMBER:CH0052885-2000	7A/240VDC
CCC	FILE NUMBER:CH0036746-99	10A/250VDC
UL/CUL	FILE NUMBER: E167996	10A/125VAC 28VDC
TUV	FILE NUMBER: R9933789	10A/240VAC 28VDC

5. DIMENSION (unit:mm) DRILLING (unit:mm) WIRING DIAGRAM





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

6. COIL DATA CHART (AT20°C)

Coil Sensitivity	Coil Voltage Code	Nominal Voltage (VDC)	Nominal Current (mA)	Coil Resistance (Ω) $\pm 10\%$	Power Consumption (W)	Pull-In Voltage (VDC)	Drop-Out Voltage (VDC)	Max-Allowable Voltage (VDC)
SRD (High Sensitivity)	03	03	120	25	abt. 0.36W	75%Max.	10% Min.	120%
	05	05	71.4	70				
	06	06	60	100				
	09	09	40	225				
	12	12	30	400				
	24	24	15	1600				
SRD (Standard)	48	48	7.5	6400	abt. 0.45W	75% Max.	10% Min.	110%
	03	03	150	20				
	05	05	89.3	55				
	06	06	75	80				
	09	09	50	180				
	12	12	37.5	320				
	24	24	18.7	1280				
	48	48	10	4500	abt. 0.51W			

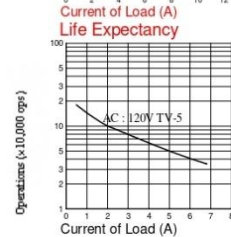
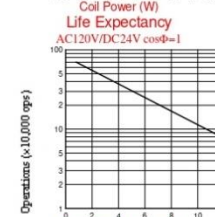
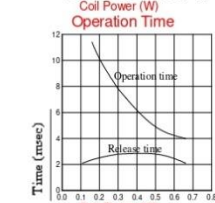
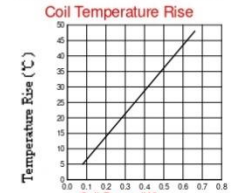
7. CONTACT RATING

Item	Type	SRD	
		FORM C	FORM A
Contact Capacity		7A 28VDC	10A 28VDC
Resistive Load ($\cos\Phi=1$)		10A 125VAC	10A 240VAC
		7A 240VAC	
Inductive Load		3A 120VAC	5A 120VAC
($\cos\Phi=0.4$ L/R=7msec)		3A 28VDC	5A 28VDC
Max. Allowable Voltage		250VAC/110VDC	250VAC/110VDC
Max. Allowable Power Force		800VAC/240W	1200VA/300W
Contact Material		AgCdO	AgCdO

8. PERFORMANCE (at initial value)

Item	Type	SRD
Contact Resistance		100m Ω Max.
Operation Time		10msec Max.
Release Time		5msec Max.
Dielectric Strength		
Between coil & contact		1500VAC 50/60HZ (1 minute)
Between contacts		1000VAC 50/60HZ (1 minute)
Insulation Resistance		100 M Ω Min. (500VDC)
Max. ON/OFF Switching		
Mechanically		300 operation/min
Electrically		30 operation/min
Ambient Temperature		-25°C to +70°C
Operating Humidity		45 to 85% RH
Vibration		
Endurance		10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
Error Operation		10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
Shock		
Endurance		100G Min.
Error Operation		10G Min.
Life Expectancy		
Mechanically		10 ⁷ operations. Min. (no load)
Electrically		10 ⁵ operations. Min. (at rated coil voltage)
Weight		abt. 10grs.

9. REFERENCE DATA



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

4. Foto Kegiatan Tugas Akhir

