

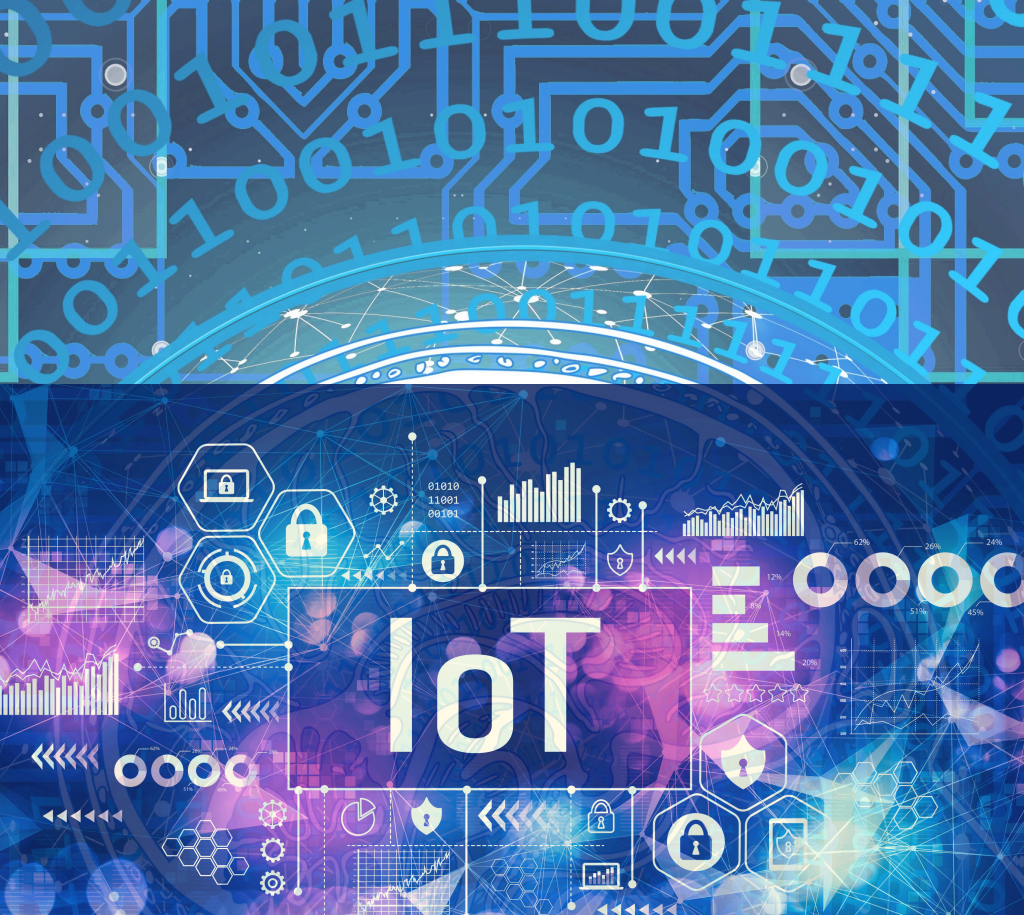
PENULIS

**MOHD TAUFIK REZZA BIN MOHD FOUZDI
DR AHMAD RAZIMI BIN MAT LAZIM
DR FARAZIAH BINTI HASSAN**



**SISTEM TERBENAM
&
INTERNET BENDA (IOT)**

PANDUAN PRAKTIKAL



SISTEM TERBENAM & INTERNET BENDA (IOT)

PANDUAN PRAKTIKAL

Diterbitkan oleh:

POLITEKNIK NILAI

Kompleks Pendidikan Bandar Enstek
Bandar Enstek 71760
NEGERI SEMBILAN, MALAYSIA
Tel: 06-850 5800
Laman Web: <https://pns.mypolycc.edu.my>
Facebook: Laman Rasmi Politeknik Nilai

Dengan Kerjasama:

TVETPRENEUR GROUP (M) SDN BHD

No. 494, Jalan Bandar Senawang 18
Pusat Bandar Senawang
70450 Senawang
Negeri Sembilan

Penulis:

Mohd Taufik Rezza Bin Mohd Foudzi
Dr. Ahmad Razimi Bin Mat Lazim
Dr. Faraziah Binti Hassan

Terbitan Pertama: 2025

Harga: RM50.00

Hak Cipta Terpelihara

Tiada bahagian dalam buku ini, termasuk artikel, ilustrasi atau kandungan, boleh diterbitkan semula, dicetak semula, disalin atau digunakan semula dalam sebarang bentuk dan cara tanpa kebenaran bertulis daripada Politeknik Nilai

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan dalam Penerbitan

ISBN: 978-967-2742-48-7

PRAKATA

Selamat datang ke Buku Kerja Sistem Terbenam & Internet Benda (IoT), sebuah sumber rujukan yang direka khusus untuk memupuk pemahaman mendalam dan kemahiran praktikal dalam bidang sistem terbenam serta Internet Benda (IoT). Dunia teknologi masa kini berkembang dengan pesat, dan sistem terbenam serta IoT menjadi nadi kepada inovasi yang mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berinteraksi dengan persekitaran. Oleh itu, buku kerja ini dihasilkan dengan tujuan untuk menyokong perkembangan ilmu dan amalan dalam bidang yang penuh potensi ini.

Buku kerja ini disusun dengan teliti untuk merapatkan jurang antara teori dan aplikasi praktikal. Ia menggabungkan konsep asas sistem terbenam, seperti reka bentuk perkakasan dan perisian, dengan teknologi IoT yang menghubungkan peranti untuk mewujudkan ekosistem pintar. Setiap bab dirancang untuk memberikan panduan langkah demi langkah, latihan praktikal, dan contoh projek yang relevan, memastikan pembaca dapat menguasai kemahiran teknikal sambil memahami implikasi teknologi ini dalam pelbagai sektor seperti automasi, kesihatan, pertanian, dan bandar pintar.

Kami percaya bahawa pembelajaran yang berkesan berlaku melalui penerokaan dan eksperimen. Oleh itu, buku kerja ini menekankan pendekatan pembelajaran aktif, di mana pembaca digalakkan untuk mereka bentuk, membangun, dan menguji sistem mereka sendiri. Dengan pendekatan ini, kami berharap buku kerja ini bukan sahaja menjadi alat pembelajaran, tetapi juga sumber inspirasi untuk generasi pelajar, pendidik, dan profesional yang ingin menyumbang kepada kemajuan teknologi.

Usaha penghasilan buku kerja ini tidak akan terlaksana tanpa sokongan pelbagai pihak, termasuk pakar industri, akademik, dan pasukan penyunting yang berdedikasi. Kami merakamkan penghargaan kepada semua yang terlibat dan berharap buku kerja ini dapat menjadi pemangkin kepada perkembangan ilmu dan praktikal dalam bidang sistem terbenam dan IoT di Malaysia dan seterusnya.

Marilah kita bersama-sama meneroka potensi tanpa batas teknologi ini dan membina masa depan yang lebih pintar dan terhubung.

MOHD TAUFIK REZZA BIN MOHD FOUZDI
April 2025

ISI KANDUNGAN

BAB 1 PENGENALAN SISTEM TERBENAM	6
BAB 2 PENGENALAN BAGI PENGATURCARAAN	10
BAB 3 PENGENALAN BAGI KOMPONEN ELEKTRONIK ASAS	15
BAB 4 PENGENALAN BAGI ARDUINO IDE	20
BAB 5 PRAKTIKAL BAGI MIKROPENGAWAL (ARDUINO)	24
BAB 6 PENGENALAN BAGI INTERNET BENDA (IoT)	73

1

PENGENALAN BAGI SISTEM TERBENAM

Apa itu Sistem Terbenam?

Sistem terbenam ialah sistem komputer khusus yang direka untuk melaksanakan fungsi tertentu dalam peranti atau sistem yang lebih besar. Ia menggabungkan perkakasan (hardware) dan perisian (software) untuk menjalankan tugas dengan cekap, selalunya dengan sumber terhad seperti kuasa, memori, dan ruang fizikal. Contoh sistem terbenam termasuk pengawal dalam peralatan rumah, sistem automotif, dan peranti IoT.

Ciri utama sistem terbenam:

- Tujuan khusus: Direka untuk tugas tertentu, seperti mengawal motor atau memantau sensor.
- Kecekapan: Beroperasi dengan penggunaan sumber yang minimum.
- Kebolehpercayaan: Berfungsi secara konsisten dalam jangka masa panjang.
- Integrasi: Selalunya terbenam dalam peranti seperti jam pintar, peti sejuk pintar, atau kenderaan.

Pengenalan kepada Arduino

Arduino ialah platform sumber terbuka yang popular untuk pembangunan sistem terbenam, terdiri daripada papan mikropengawal dan perisian (Arduino IDE) untuk memprogramkannya. Ia sesuai untuk pelajar, hobiis, dan profesional kerana kemudahan penggunaan dan kos rendah.

Ciri Utama Arduino:

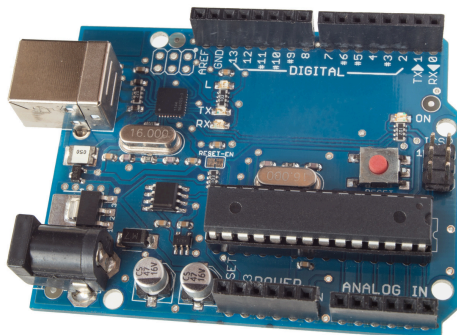
1. Mikropengawal: Menggunakan cip seperti ATmega328 (contohnya pada Arduino Uno) untuk memproses input dan output.
2. Kemudahan Pengaturcaraan: Menggunakan bahasa C/C++ yang dipermudahkan melalui Arduino IDE.
3. Kebolehsambungan: Membolehkan sambungan dengan pelbagai sensor, motor, dan modul seperti Wi-Fi atau Bluetooth.
4. Komuniti Besar: Sokongan luas daripada komuniti global dengan pelbagai tutorial dan perpustakaan.

Penggunaan Arduino:

- Projek Asas: Menyalakan LED, membaca data sensor suhu, atau mengawal motor servo.
- IoT: Mengintegrasikan modul Wi-Fi (contohnya ESP8266) untuk menghantar data sensor ke pelayan web.
- Automasi: Membina sistem pengairan automatik atau pengesan gerakan.

Contoh Projek:

- Sistem Pengesan Cahaya: Menggunakan sensor LDR untuk mengawal LED berdasarkan tahap cahaya.
- Pemantau Suhu: Menggunakan sensor DHT11 untuk memaparkan suhu dan kelembapan pada skrin LCD.



Pengenalan kepada Raspberry Pi

Raspberry Pi ialah komputer papan tunggal (single-board computer) yang lebih berkuasa berbanding Arduino. Ia menjalankan sistem operasi (biasanya Linux seperti Raspberry Pi OS) dan boleh digunakan untuk projek sistem terbenam yang memerlukan pemprosesan data kompleks atau antara muka berguna.

Ciri Utama Raspberry Pi:

1. Pemproses Berkuasa: Menggunakan pemproses seperti ARM Cortex (contohnya Raspberry Pi 4 dengan quad-core 64-bit).
2. Sistem Operasi: Menyokong pelbagai OS, termasuk Raspberry Pi OS, Ubuntu, dan Windows IoT.
3. Kebolehsambungan: Dilengkapi port USB, HDMI, Wi-Fi, Bluetooth, dan pin GPIO untuk sambungan perkakasan.
4. Fleksibiliti: Boleh digunakan sebagai komputer mini, pelayan web, atau pusat kawalan untuk projek IoT.

Penggunaan Raspberry Pi:

- Pusat IoT: Menyokong pelayan MQTT untuk menguruskan rangkaian peranti IoT.
- Pemprosesan Imej: Menggunakan kamera Pi untuk projek pengenalan objek dengan pembelajaran mesin.
- Automasi Rumah: Membina sistem rumah pintar untuk mengawal lampu, penghawa dingin, dan kunci pintu melalui aplikasi web.

Contoh Projek:

- Pusat Media Rumah: Menggunakan Raspberry Pi dengan Kodi untuk streaming video.
- Pemantau Cuaca: Mengintegrasikan sensor cuaca dan memaparkan data melalui laman web yang dihoskan pada Pi.



Perbezaan Arduino dan Raspberry Pi		
Ciri	Arduino	Raspberry Pi
Jenis Peranti	Mikropengawal	Komputer papan tunggal
Kuasa Pemprosesan	Rendah (sesuai untuk tugas mudah)	Tinggi (boleh jalankan pelbagai tugas)
Sistem Operasi	Tiada (berjalan pada kod firmware)	Ada (Linux, Windows IoT, dll.)
Pengaturcaraan	Arduino IDE (C/C++)	Python, C++, Java, dll.
Kos	Lebih murah (contoh: Arduino Uno ~RM50)	Lebih mahal (Raspberry Pi 4 ~RM200)
Penggunaan Kuasa	Rendah (sesuai untuk projek bateri)	Tinggi (memerlukan bekalan kuasa stabil)
Kesesuaian	Projek asas dan kawalan perkakasan	Projek kompleks seperti pelayan atau AI

Kelebihan Menggunakan Arduino dan Raspberry Pi dalam Sistem Terbenam

Arduino:

- Mudah dipelajari, sesuai untuk pemula.
- Respons pantas untuk tugas masa nyata (real-time) seperti mengawal motor.
- Pelbagai papan dan pelindung (shield) untuk pelbagai aplikasi.

Raspberry Pi:

- Kebolehan pelbagai guna, dari prototaip hingga produk siap.
- Menyokong pembelajaran mesin dan analisis data.
- Antara muka mesra pengguna melalui sistem operasi grafik.

Contoh Aplikasi Gabungan Arduino dan Raspberry Pi

Dalam projek tertentu, Arduino dan Raspberry Pi boleh digabungkan untuk memanfaatkan kelebihan kedua-duanya:

Sistem Rumah Pintar: Arduino mengawal sensor dan aktuator (contoh: suis lampu), manakala Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan untuk menyimpan data dan menyediakan antara muka web.

Pemantauan Pertanian: Arduino mengumpul data sensor (kelembapan tanah, suhu), dan Raspberry Pi memproses data untuk menghantar amaran melalui e-mel atau aplikasi.

2

PENGENALAN BAGI PENGATURCARAAN

Apa itu Pengaturcaraan?

Pengaturcaraan ialah proses menulis arahan (kod) untuk komputer melaksanakan tugas tertentu. Ia melibatkan penyelesaian masalah melalui logik dan struktur yang jelas. Untuk memudahkan pembangunan program, carta alir digunakan sebagai alat visual untuk merancang aliran logik sebelum menulis kod.

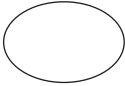

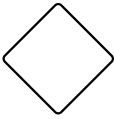
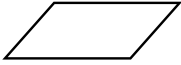

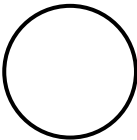
Apa itu Carta Alir?

Carta alir ialah gambaran visual yang menunjukkan aliran proses atau logik dalam sesuatu program. Ia menggunakan simbol-simbol standard untuk mewakili langkah-langkah seperti input, proses, keputusan, dan output. Carta alir membantu:

- Memahami aliran program dengan jelas.
- Merancang penyelesaian sebelum menulis kod.
- Mengesan ralat logik awal.
- Berkomunikasi dengan pasukan tentang reka bentuk program.

Simbol Carta Alir dan Fungsinya

Berikut ialah simbol utama yang digunakan dalam carta alir:

Simbol	Nama	Fungsi
	Mula/Akhir	Menandakan permulaan atau penamatan program.
	Proses	Menunjukkan langkah pemrosesan seperti pengiraan atau tugasan.
	Keputusan	Mewakili titik keputusan (contoh: ya/tidak) yang membawa kepada cabang.
	Input/Output	Menunjukkan data yang dimasukkan (input) atau dihasilkan (output).
	Aliran	Menunjukkan arah aliran proses dari satu langkah ke langkah berikutnya
	Penyambung	Menghubungkan bahagian carta alir yang terpisah untuk kekemasan.

Langkah Membina Carta Alir

1. Kenal Pasti Tujuan Program:

- o Tentukan apa yang ingin dicapai (contoh: mengira purata markah, mengawal LED).

2. Pecahkan Masalah kepada Langkah Kecil:

- o Senaraikan tugasan seperti input, pengiraan, dan output.

3. Gunakan Simbol yang Sesuai:

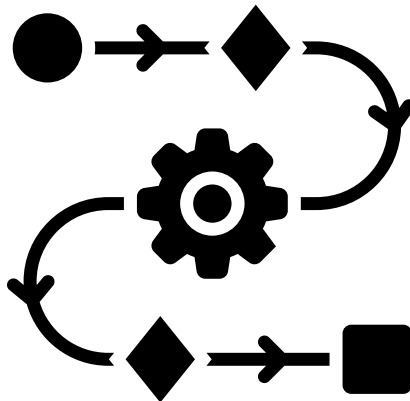
- o Mulakan dengan simbol "Mula".
- o Tambah simbol input/output untuk data masuk/keluar.
- o Gunakan simbol proses untuk pengiraan atau tugasan.
- o Masukkan simbol keputusan untuk logik bercabang (contoh: jika...maka).
- o Tamatkan dengan simbol "Akhir".

4. Sambung Langkah dengan Anak Panah:

- o Pastikan aliran logik jelas dan tidak bertindih.

5. Semak dan Sahkan:

- o Uji carta alir dengan data contoh untuk memastikan tiada ralat logik.

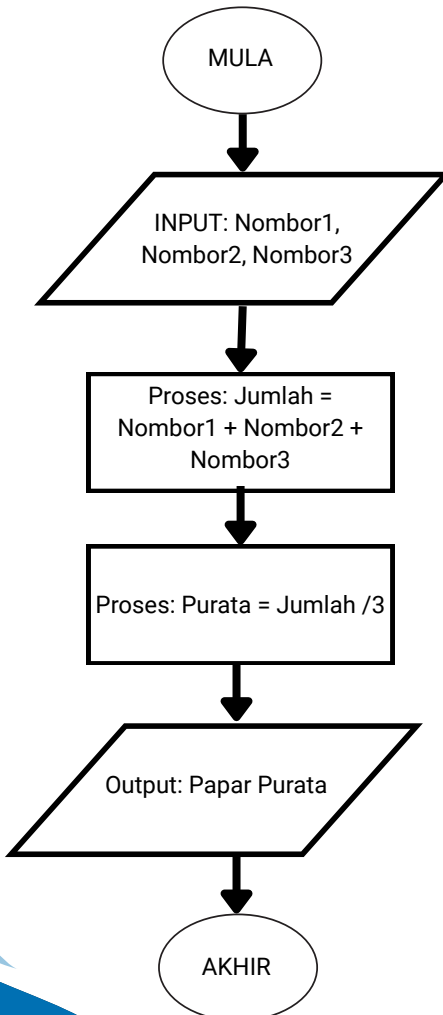


Contoh Carta Alir: Mengira Purata Tiga Nombor

Masalah: Program untuk menerima tiga nombor daripada pengguna dan mengira puratanya.

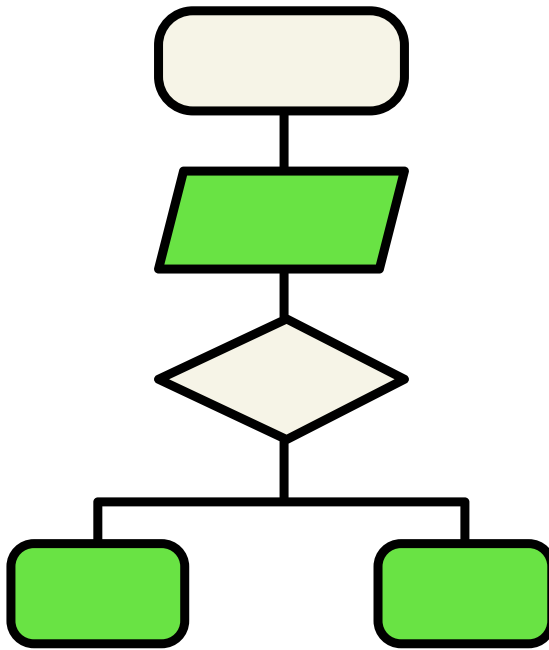
Langkah Carta Alir:

1. Mula (Oval).
2. Input: Terima nombor pertama, kedua, dan ketiga (Paralelogram).
3. Proses: Kira jumlah ($\text{nombor1} + \text{nombor2} + \text{nombor3}$) (Segi Empat).
4. Proses: Kira purata ($\text{jumlah} \div 3$) (Segi Empat).
5. Output: Papar purata (Paralelogram).
6. Akhir (Oval).



Aktiviti Praktikal:

1. Bina carta alir untuk program yang memeriksa sama ada pelajar lulus (markah ≥ 40) atau gagal.
2. Reka carta alir untuk sistem kawalan lampu yang menyala jika sensor cahaya mengesan tahap rendah.



3

PENGENALAN BAGI KOMPONEN ELEKTRONIK ASAS

Pengenalan kepada Komponen Elektronik Asas

Komponen elektronik asas adalah elemen yang membentuk litar untuk berinteraksi dengan Arduino atau Raspberry Pi. Ia termasuk komponen pasif (seperti perintang), komponen aktif (seperti LED), dan sensor/aktuator untuk fungsi khusus. Komponen ini membolehkan pengguna mengawal, memantau, dan membina sistem terbenam yang berfungsi.

Senarai Komponen Elektronik Asas

Berikut adalah komponen utama yang biasa digunakan dalam praktikal Arduino dan Raspberry Pi, bersama penerangan dan kegunaannya:



a. Perintang (Resistor)

- Penerangan: Komponen pasif yang menghalang aliran arus elektrik untuk melindungi komponen lain.
- Nilai Biasa: 220 Ω , 330 Ω , 1k Ω , 10k Ω (dikenal pasti melalui kod warna).
- Kegunaan:
 - Arduino: Hadkan arus ke LED untuk mengelakkan kerosakan.
 - Raspberry Pi: Digunakan dalam litar butang tekan (pull-up/pull-down resistor).
- Contoh Projek: Mengawal kecerahan LED dengan litar siri.



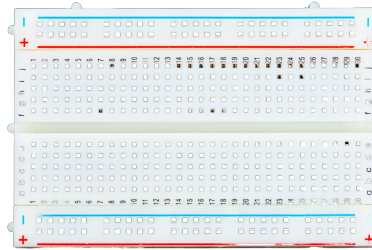
b. LED (Light Emitting Diode)

- Penerangan: Komponen aktif yang memancarkan cahaya apabila arus mengalir melaluinya. Mempunyai kaki anod (+) dan katod (-).
- Jenis: LED merah, hijau, biru, atau RGB.
- Kegunaan:
 - Arduino: Menunjukkan status (contoh: menyala apabila sensor diaktifkan).
 - Raspberry Pi: Digunakan dalam projek paparan visual atau isyarat.
- Contoh Projek: Membina isyarat trafik dengan tiga LED (merah, kuning, hijau).



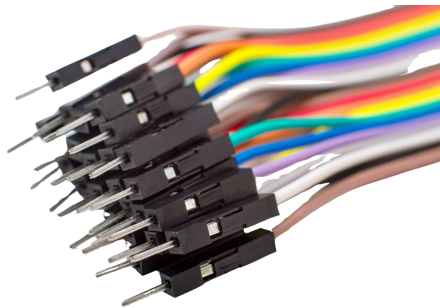
c. Butang Tekan (Push Button)

- Penerangan: Suis mekanikal yang melengkapkan litar apabila ditekan.
- Kegunaan:
 - Arduino: Sebagai input untuk menghidupkan/mematikan LED atau memulakan tugas.
 - Raspberry Pi: Mengawal skrip Python (contoh: memulakan rakaman kamera).
- Nota: Selalunya memerlukan perintang pull-up/pull-down untuk mengelakkan isyarat "melayang".
- Contoh Projek: Membina litar untuk mengira bilangan tekanan butang.



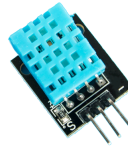
d. Papan Litar (Breadboard)

- Penerangan: Platform tanpa pateri untuk membina litar sementara dengan mudah.
- Kegunaan:
 - Arduino/Raspberry Pi: Menyambungkan komponen seperti LED, perintang, dan sensor tanpa memerlukan pateri.
- Ciri: Mempunyai baris dan lajur yang dihubungkan secara dalaman untuk memudahkan sambungan.
- Contoh Projek: Prototaip litar untuk mengawal motor atau sensor.



e. Wayar Pelompat (Jumper Wires)

- Penerangan: Wayar pendek untuk menghubungkan komponen pada papan litar atau ke pin Arduino/Raspberry Pi.
- Jenis: Male-to-male, male-to-female, female-to-female.
- Kegunaan:
 - Arduino: Menghubungkan pin digital/analog ke komponen.
 - Raspberry Pi: Menghubungkan pin GPIO ke litar.
- Contoh Projek: Menyambungkan sensor suhu ke pin input.



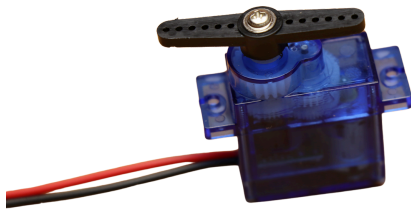
f. Sensor Suhu dan Kelembapan (Contoh: DHT11/DHT22)

- Penerangan: Sensor yang mengukur suhu dan kelembapan persekitaran.
- Kegunaan:
 - Arduino: Membaca data suhu untuk projek pemantauan cuaca.
 - Raspberry Pi: Mengintegrasikan data sensor ke pelayan web atau pangkalan data.
- Nota: DHT11 lebih murah tetapi kurang tepat berbanding DHT22.
- Contoh Projek: Stesen cuaca mini dengan paparan LCD.



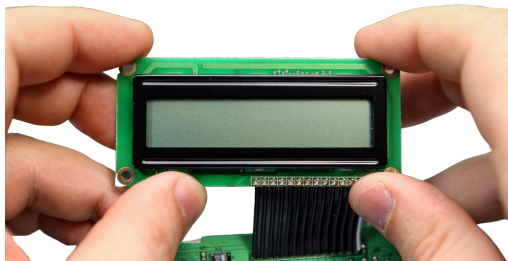
g. Sensor Cahaya (LDR - Light Dependent Resistor)

- Penerangan: Perintang yang nilai rintangannya berubah berdasarkan intensiti cahaya.
- Kegunaan:
 - Arduino: Mengawal LED berdasarkan tahap cahaya (contoh: lampu automatik).
 - Raspberry Pi: Merekod data cahaya untuk analisis persekitaran.
- Contoh Projek: Sistem lampu pintar yang menyala apabila gelap.



h. Motor Servo

- Penerangan: Motor kecil yang boleh berputar pada sudut tertentu (biasanya 0° – 180°).
- Kegunaan:
 - Arduino: Mengawal pergerakan mekanikal (contoh: pintu automatik).
 - Raspberry Pi: Digunakan dalam projek robotik dengan kawalan GPIO.
- Nota: Memerlukan pin PWM (Pulse Width Modulation) untuk kawalan tepat.
- Contoh Projek: Lengan robotik untuk mengambil objek kecil.



i. Skrin LCD (Contoh: LCD 16x2)

- Penerangan: Paparan teks yang memaparkan 16 aksara dalam 2 baris.
- Kegunaan:
 - Arduino: Memaparkan bacaan sensor seperti suhu atau masa.
 - Raspberry Pi: Menunjukkan status sistem atau mesej pengguna.
- Nota: Selalunya memerlukan sambungan I2C untuk mengurangkan bilangan pin.
- Contoh Projek: Paparan data cuaca masa nyata.

4

PENGENALAN BAGI ARDUINO IDE

Apa itu Arduino IDE?

Arduino Integrated Development Environment (IDE) ialah perisian sumber terbuka yang digunakan untuk menulis, menyusun, dan memuat naik kod ke papan Arduino. Ia direka untuk memudahkan pengaturcaraan mikropengawal, menjadikannya sesuai untuk pemula dan profesional dalam pembangunan sistem terbenam.

Fungsi Utama Arduino IDE

- Menulis Kod: Membolehkan pengguna menulis kod dalam bahasa C/C++ yang dipermudahkan.
- Menyusun Kod: Menukar kod kepada bahasa mesin yang difahami oleh mikropengawal Arduino.
- Memuat Naik Kod: Menghantar kod yang disusun ke papan Arduino melalui sambungan USB.
- Pemantauan: Menyediakan alat seperti Serial Monitor untuk menyahpejijat dan memantau data masa nyata.
- Perpustakaan: Menyokong pelbagai perpustakaan untuk mengawal sensor, motor, dan modul lain dengan mudah.

Ciri-ciri Arduino IDE

- Antara Muka Mesra Pengguna: Susun atur ringkas dengan panel untuk menulis kod, melihat mesej ralat, dan memantau output.
- Sokongan Pelbagai Papan: Sesuai dengan pelbagai model Arduino (Uno, Mega, Nano, dll.) dan papan serasi.
- Perpustakaan Terbina: Contohnya, perpustakaan untuk Servo, Wire (I2C), dan SPI.
- Contoh Kod: Menyediakan pelbagai lakaran (sketch) contoh seperti Blink dan AnalogRead.
- Sokongan Berbilang Bahasa: Tersedia dalam pelbagai bahasa, termasuk Inggeris dan Melayu.
- Serial Monitor: Alat untuk memaparkan data dari papan Arduino atau menghantar arahan.

Memasang Arduino IDE

1. Muat Turun:

- Lawati laman web rasmi Arduino ([Apa itu Arduino IDE](#))
- Pilih versi terkini (Arduino IDE 2.x lebih moden, tetapi 1.x masih popular).
- Muat turun mengikut sistem operasi (Windows, macOS, Linux).

2. Pemasangan:

- Jalankan fail pemasangan dan ikut arahan.
- Untuk Linux, ekstrak fail dan jalankan skrip pemasangan.

3. Sambungkan Papan Arduino:

- Gunakan kabel USB (biasanya jenis A-B untuk Arduino Uno).
- Pasang pemacu (driver) jika diperlukan (contoh: CH340 untuk papan klon).

4. Konfigurasi Awal:

- Buka Arduino IDE.
- Pilih papan di Tools > Board (contoh: Arduino Uno).
- Pilih port di Tools > Port (contoh: COM3 pada Windows atau /dev/ttyUSB0 pada Linux).

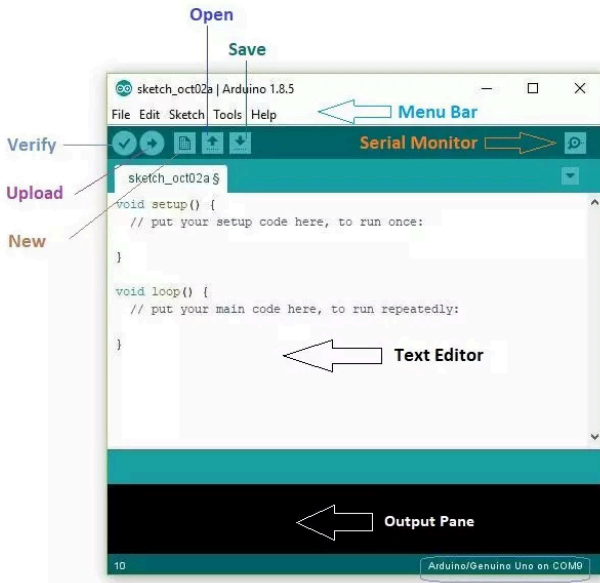
Struktur Asas Lakaran Arduino (Sketch)

Lakaran ialah fail kod dalam Arduino IDE (disimpan dengan sambungan .ino). Struktur asas merangkumi dua fungsi utama:

```
1 void setup() {  
2   // put your setup code here, to run once:  
3 }  
4  
5 void loop() {  
6   // put your main code here, to run repeatedly:  
7 }
```

- `setup()`: Mengkonfigurasi tetapan awal seperti mod pin (input/output) atau kelajuan siri.
- `loop()`: Mengandungi logik utama yang berjalan secara berterusan selepas setup.

Komponen Utama Antara Muka Arduino IDE



- **Bar Alat:**
 - Verify (✓): Menyusun kod untuk memeriksa ralat.
 - Upload (→): Memuat naik kod ke papan Arduino.
 - New: Membuka lakaran baru.
 - Open: Membuka lakaran sedia ada.
 - Save: Menyimpan lakaran.
 - Serial Monitor (ikon kaca pembesar): Membuka tettingkap untuk memantau data.
- **Editor Kod:** Kawasan untuk menulis dan mengedit kod.
- **Kawasan Mesej:** Memaparkan ralat penyusunan atau status muat naik.
- **Menu:**
 - **File:** Mengurus lakaran (new, open, save).
 - **Edit:** Fungsi seperti copy, paste, undo.
 - **Sketch:** Menambah perpustakaan atau memasukkan fail.
 - **Tools:** Memilih papan, port, dan tetapan lain.
 - **Help:** Akses dokumentasi dan rujukan.

5

PRAKTIKAL BAGI MIKROPENGAWAL (ARDUINO)

Tujuan pembelajaran praktikal Arduino adalah untuk melengkapkan pelajar dengan kemahiran teknikal, logik, dan kreatif yang diperlukan dalam pembangunan sistem terbenam. Melalui projek seperti mengawal LED, membaca sensor, atau membina sistem IoT, pelajar bukan sahaja mempelajari asas pengaturcaraan dan litar, tetapi juga membangunkan kemahiran penyelesaian masalah, kerjasama, dan inovasi. Praktikal ini juga menyediakan asas untuk meneroka teknologi moden, memupuk minat dalam sains, teknologi, kejuruteraan, dan matematik (STEM), serta menyokong perkembangan teknologi di Malaysia dan seterusnya. Buku ini menyediakan 14 praktikal bagi mikropengawal (Arduino)

PRAKTIKAL : 1

TAJUK: Kawalan Urutan LED

Objektif Pembelajaran

- Memahami penggunaan pin digital sebagai output.
- Menggunakan fungsi digitalWrite() dan delay().
- Membina litar asas pada papan litar.
- Menulis dan memuat naik kod menggunakan Arduino IDE.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan bagi mengawal kelipan LED1 supaya menyala dan mati LED1 pada selang masa 1 saat

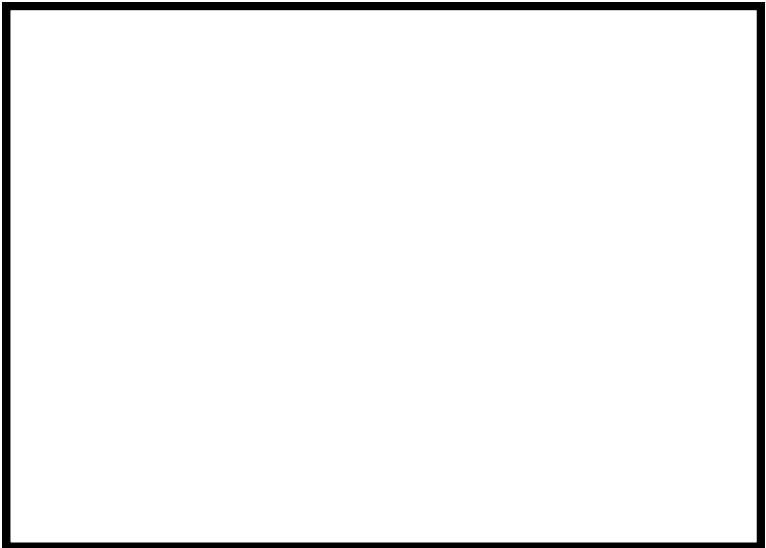
- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.

PRAKTIKAL : 1
TAJUK: Kawalan Urutan LED

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 1

TAJUK: Kawalan Urutan LED

- Kod pengaturcaraan



Tugasan 2:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan bagi mengawal kelipan semua LED pada urutan seperti ini dalam selang 1 saat. Urutan adalah seperti ini LED1 → LED2 → LED3. Selepas LED3 berkelipan, ia akan diulangi semula kepada LED1 sehingga bekalan kuasa dimatikan.

PRAKTIKAL : 1

TAJUK: Kawalan Urutan LED

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 1

TAJUK: Kawalan Urutan LED

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



Uji Kendiri:

- Ubah nilai `delay()` (contoh: 500 untuk 0.5 saat) untuk mempercepat atau melambatkan urutan.
- Tambah LED4 (contoh: pada pin 14) dan kemas kini kod untuk memasukkannya dalam urutan.

PRAKTIKAL : 2

TAJUK: Butang Kawalan Tunggal

Objektif Pembelajaran

- Mengintegrasikan input (butang) dengan output (LED).
- Memahami fungsi `digitalRead()` dan logik bersyarat (`if`).
- Meningkatkan kemahiran nyahpepijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- Suis tekan (Push Button)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- Button1 pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada Button1 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila Button1 ditekan, LED1 akan menyala manakala apabila dilepaskan LED1 akan dimatikan.

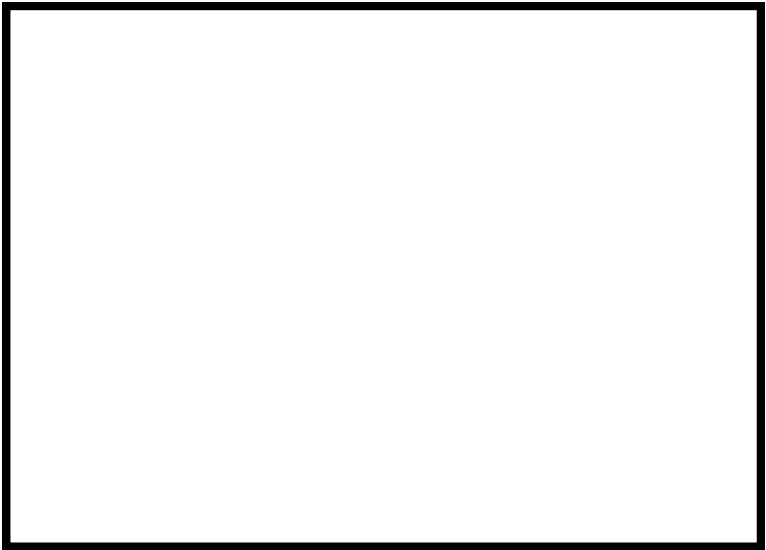
- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikuti arahan yang diminta.

PRAKTIKAL : 2
TAJUK: Butang Kawalan Tunggal

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 2

TAJUK: Butang Kawalan Tunggal

- Kod pengaturcaraan



Tugasan 2:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Button1 pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada Button1 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

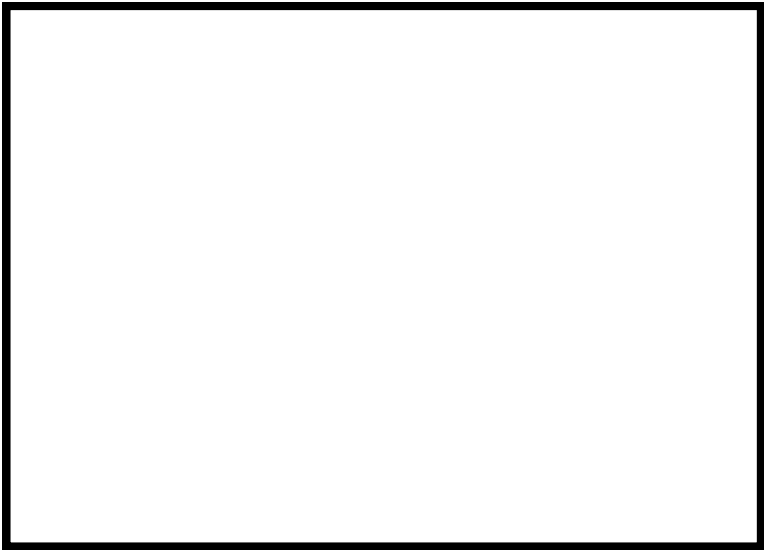
Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila Button1 ditekan kali pertama, LED1 akan terus menyala sehingga Button1 ditekan sekali lagi untuk LED1 dimatikan.

PRAKTIKAL : 2

TAJUK: Butang Kawalan Tunggal

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.

- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 2

TAJUK: Butang Kawalan Tunggal

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



Uji Kendiri:

- Ubah nilai `delay()` (contoh: 500 untuk 0.5 saat) untuk kesan *debounce* pada suis.
- Ubah kod untuk memasukkannya dalam urutan LED berbilang apabila suis ditekan beberapa kali

PRAKTIKAL : 3

TAJUK: Butang Kawalan Berbilang

Objektif Pembelajaran

- Mengintegrasikan input (butang) dengan output (LED).
- Memahami fungsi `digitalRead()` dan logik bersyarat (if).
- Meningkatkan kemahiran nyahpepijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau, biru)
- Papan litar (breadboard)
- 2 Suis tekan (Push Button)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugas yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Button1 pin out disambung kepada pin 9
- Button2 pin out disambung kepada pin 10
- Pin VCC daripada Button1, Button2 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila Button1 ditekan, LED1 akan terus menyala dan apabila Button2 ditekan LED1 akan terus dimatikan.

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikuti arahan yang diminta.

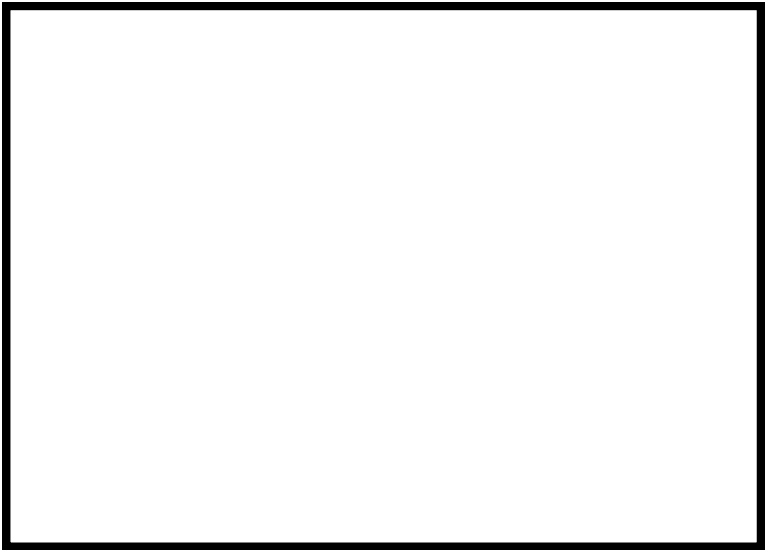
PRAKTIKAL : 3

TAJUK: Butang Kawalan Berbilang

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 3

TAJUK: Butang Kawalan Berbilang

- Kod pengaturcaraan



Tugasan 2:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Button1 pin out disambung kepada pin 9
- Button2 pin out disambung kepada pin 10
- Pin VCC daripada Button1, Button2 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila Button1 ditekan setiap kali corak LED akan berubah-ubah sebanyak 4 corak berbeza manakala apabila Button2 ditekan, corak LED akan dimatikan terus.

PRAKTIKAL : 3

TAJUK: Butang Kawalan Berbilang

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 3

TAJUK: Butang Kawalan Berbilang

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 4

TAJUK: Penderia Infra merah

Objektif Pembelajaran

- Mengintegrasikan input (butang) dengan output (LED).
- Memahami fungsi `digitalRead()` dan logik bersyarat (if).
- Meningkatkan kemahiran nyahpejijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- Penderia Inframerah (Infrared sensor)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugas yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- IR sensor pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada IR sensor disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila penderia infra merah mengesan objek di hadapan, bilangan objek akan bertambah. Apabila bilangan objek melebihi 10, maka LED1 akan menyala sehingga bekalan kuasa dimatikan.

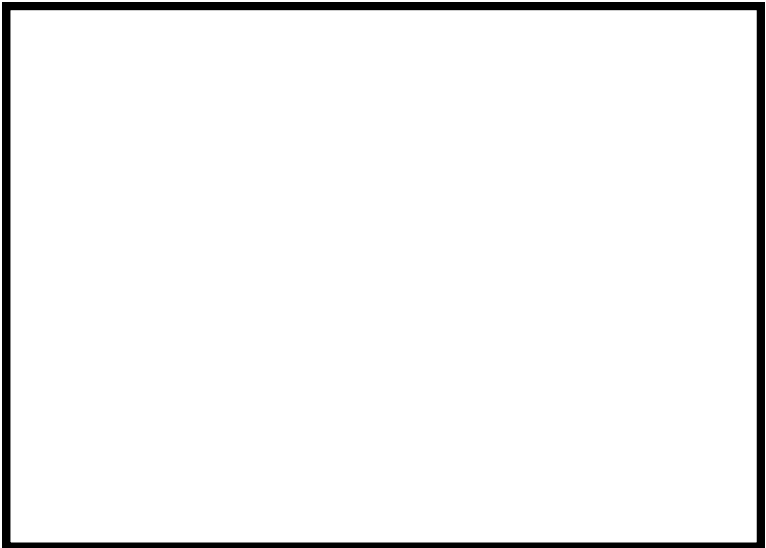
- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.

PRAKTIKAL : 4
TAJUK: Penderia Infra merah

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 4

TAJUK: Penderita Infra Merah

- Kod pengaturcaraan



Uji Kendiri:

- Tambah suis tekan, yang berfungsi sebagai reset bilangan objek dan kemaskini kod bagi melaksanakan fungsi ini

PRAKTIKAL : 5

TAJUK: Analog bacaan melalui Potensiometer

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan potensiometer untuk membaca nilai analog dan mengawal kecerahan LED berdasarkan putaran potensiometer.
- Meningkatkan kemahiran nyahpejijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau, biru)
- Papan litar (breadboard)
- Potensiometer (Potentiometer)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Potentiometer pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada Button1, Button2 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila potensiometer diputar, bacaan analog akan dipaparkan pada serial monitor

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikuti arahan yang diminta.

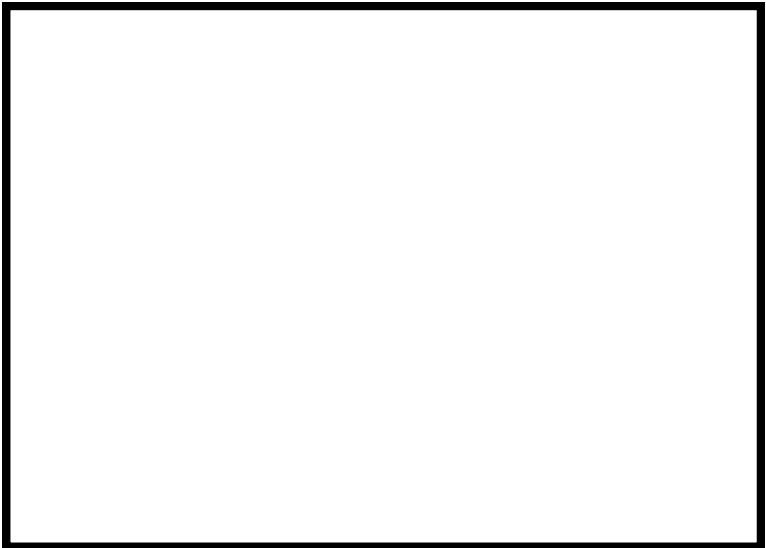
PRAKTIKAL : 5

TAJUK: Analog bacaan melalui Potensiometer

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 5

TAJUK: Analog bacaan melalui Potensiometer

- Kod pengaturcaraan



Uji Kendiri:

- Kemaskini kod bagi menukarkan bacaan analog kepada nilai peratusan
- Kemaskini kod apabila potensiometer diputar melebihi 20 % LED 1 akan menyala, apabila ia diputar melebihi 50% LED2 akan menyala dan apabila ia diputar melebihi 80% LED3 akan menyala

PRAKTIKAL : 6

TAJUK: Analog bacaan melalui LDR (Light Dependant Resistor)

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan LDR untuk membaca nilai analog dan mengawal kecerahan LED berdasarkan putaran potensiometer.
- Meningkatkan kemahiran nyahpejijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- LDR (Light Dependant Resistor)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- LDR pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada LDR disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila LDR disuluhkan cahaya dan dihalang cahayanya kepadanya, ia akan memaparkan nilai analog pada serial monitor.

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikuti arahan yang diminta.

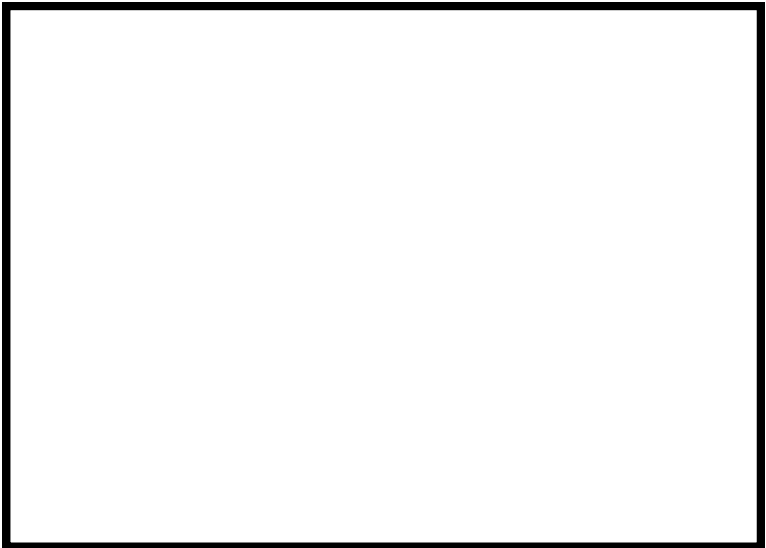
PRAKTIKAL : 6

TAJUK: Analog bacaan melalui LDR (Light Dependant Resistor)

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 6

TAJUK: Analog bacaan melalui LDR (Light Dependant Resistor)

- Kod pengaturcaraan



Uji Kendiri:

- Kemaskini kod bagi menukarkan bacaan analog kepada nilai peratusan kecerahan (100% paling cerah, 0% paling gelap)
- Kemaskini kod apabila LDR terima cahaya melebihi 20 % LED1 akan menyala, apabila ia terima cahaya melebihi 50% LED2 akan menyala dan apabila ia terima cahaya melebihi 80% LED3 akan menyala

PRAKTIKAL : 7

TAJUK: Bacaan Kelembapan dan Suhu melalui DHT11

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan sensor DHT11 untuk membaca nilai kelembapan dan suhu
- Meningkatkan kemahiran nyahpepijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- DHT11
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Prasyarat:

- Pasang pustaka DHT dalam Arduino IDE:
 - a. Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries.
 - b. Cari DHT sensor library oleh Adafruit dan pasang.

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- DHT11 pin out disambung kepada pin 9
- Pin VCC daripada DHT11 disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila DHT11 diberikan haba melalui punca kepanasan atau kesejukan, ia akan memaparkan nilai kelembapan dan suhu pada serial monitor.

PRAKTIKAL : 7

TAJUK: Bacaan Kelembapan dan Suhu melalui DHT11

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
- Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
- Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 7

TAJUK: Bacaan Kelembapan dan Suhu melalui DHT11

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 8

TAJUK: Mengukur jarak menggunakan Penderia Ultrasonik

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan LDR untuk membaca nilai analog dan mengawal kecerahan LED berdasarkan putaran potensiometer.
- Meningkatkan kemahiran nyahpejijat menggunakan Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau, biru)
- Papan litar (breadboard)
- Ultrasonic Sensor (Penderia Ultrasonik)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- Ultrasonic pin Trig disambung kepada pin 10
- Ultrasonic pin Echo disambung kepada pin 9
- pin VCC daripada Ultrasonic disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan apabila menentukan jarak objek di depan penderia Ultrasonik dan ia akan memaparkan nilai jarak pada serial monitor.

PRAKTIKAL : 8

TAJUK: Mengukur jarak menggunakan Penderia Ultrasonik

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 8

TAJUK: Mengukur jarak menggunakan Penderia Ultrasonik

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 9

TAJUK: Memaparkan Teks pada LCD dengan Modul I2C

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan paparan LCD 16x2 dengan modul I2C untuk memaparkan teks statik dan dinamik (contoh: masa berjalan atau mesej selamat datang).

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau, biru)
- Papan litar (breadboard)
- LCD 16x2 (Modul I2C)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Prasyarat:

- Pasang pustaka LiquidCrystal_I2C dalam Arduino IDE:
 - a. Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries.
 - b. Cari LiquidCrystal I2C oleh Frank de Brabander atau versi serasi dan pasang.
- Semak alamat I2C untuk modul anda (biasanya 0x27 atau 0x3F). Jika tidak pasti, gunakan kod pengimbas I2C

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- LCD pin SDA disambung kepada pin A4
- LCD pin SCL disambung kepada pin A5
- pin VCC daripada Ultrasonic disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan memaparkan teks pada LCD setiap kali LED bertukar warna dalam selang masa tertentu

PRAKTIKAL : 9

TAJUK: Memaparkan Teks pada LCD dengan Modul I2C

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 9

TAJUK: Memaparkan Teks pada LCD dengan Modul I2C

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 10

TAJUK: Memaparkan Teks pada OLED dengan Modul I2C

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan paparan OLED 128x64 dengan modul I2C untuk memaparkan teks selamat datang, masa berjalan, dan grafik ringkas seperti ikon atau bar.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- 3 LED (merah, kuning, hijau ,biru)
- Papan litar (breadboard)
- OLED (Modul I2C)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Prasyarat:

- Pasang pustaka berikut dalam Arduino IDE:
 - a. Adafruit_GFX:
 - Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries.
 - Cari Adafruit GFX Library dan pasang.
 - b. Adafruit_SSD1306:
 - Cari Adafruit SSD1306 dan pasang.
- Semak alamat I2C OLED (biasanya 0x3C atau 0x3D). Jika tidak pasti, gunakan kod pengimbas I2C

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LED1 pin out disambung kepada pin 13
- LED2 pin out disambung kepada pin 12
- LED3 pin out disambung kepada pin 11
- LCD pin SDA disambung kepada pin A4
- LCD pin SCL disambung kepada pin A5
- pin VCC daripada Ultrasonic disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan memaparkan teks pada LCD setiap kali LED bertukar warna dalam selang masa tertentu

PRAKTIKAL : 10

TAJUK: Memaparkan Teks pada OLED dengan Modul I2C

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 10

TAJUK:Memaparkan Teks pada OLED dengan Modul I2C

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 11

TAJUK: Hasilkan muzik menggunakan Piezo Buzzer

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan piezo buzzer untuk memainkan melodi ringkas (contoh: "Twinkle Twinkle Little Star") dengan nada dan rentak yang ditetapkan melalui kod Arduino.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Papan litar (breadboard)
- Piezo Buzer (Passive)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Buzer pin out disambung kepada pin 9
- pin VCC daripada Ultrasonic disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan yang akan memainkan melodi "Twinkle Twinkle Little Star"

PRAKTIKAL : 11

TAJUK: Menghasilkan melodi menggunakan Piezo Buzzer

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 11

TAJUK: Menghasilkan melodi menggunakan Piezo Buzzer

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 12

TAJUK: Mengawal pergerakan Servo Motor

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan potensiometer untuk mengawal sudut pergerakan servo motor secara langsung, membolehkan pengguna memutar servo dari 0° hingga 180° dengan lancar.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Papan litar (breadboard)
- Servo Motor
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Prasyarat:

- Pustaka Servo sudah terbina dalam Arduino IDE, jadi tiada pemasangan tambahan diperlukan.

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugas yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Servo pin out disambung kepada pin 9
- pin VCC daripada Servo disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan mengawal pergerakan servo berubah mengikut sudut berdasarkan pemasa

PRAKTIKAL : 12

TAJUK: Mengawal pergerakan Servo Motor

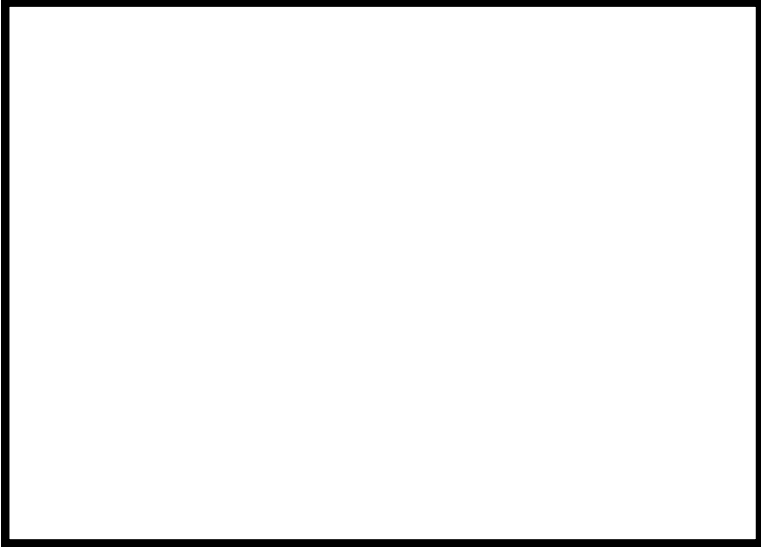
- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 12

TAJUK: Mengawal pergerakan Servo Motor

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 13

TAJUK: Mengawal Penggunaan Modul Geganti (Relay)

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan modul relay untuk menghidupkan dan mematikan beban elektrik (contoh: lampu LED atau kipas kecil) berdasarkan input butang tekan atau secara automatik melalui kod Arduino.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Papan litar (breadboard)
- Modul Relay
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Relay pin out disambung kepada pin 9
- pin VCC daripada Relay disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan mengawal output relay berubah berdasarkan pemas

PRAKTIKAL : 13

TAJUK: Mengawal Penggunaan Modul Geganti (Relay)

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 13

TAJUK: Mengawal Penggunaan Modul Geganti (Relay)

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



PRAKTIKAL : 14

TAJUK: Penggunaan Keypad 4x3

Objektif Pembelajaran

- Menggunakan modul keypad 4x3 untuk membaca input pengguna (contoh: nombor atau simbol) dan memaparkannya di Serial Monitor.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Papan litar (breadboard)
- Keypad 4X3
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang

Prasyarat:

- Pasang pustaka Keypad dalam Arduino IDE:
 - a. Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries.
 - b. Cari Keypad oleh Mark Stanley dan Alexander Brevig, kemudian pasang.

Tugasan 1:

- Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugas yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Keypad pin R1 disambung kepada pin 5
- Keypad pin R2 disambung kepada pin 4
- Keypad pin R3 disambung kepada pin 3
- Keypad pin R4 disambung kepada pin 2
- Keypad pin C1 disambung kepada pin 8
- Keypad pin C2 disambung kepada pin 7
- Keypad pin C3 disambung kepada pin 6
- pin VCC daripada Keypad disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan membaca input pengguna dan memaparkannya di Serial Monitor.

PRAKTIKAL : 14

TAJUK: Penggunaan Keypad 4x3

- Apabila selesai menulis program di dalam Arduino IDE, sambungkan papan mikropengawal ke komputer menggunakan kabel USB.
 - Setelah melakukan penyambung kabel USB, anda boleh memuat naik kod kepada papan mikropengawal .
 - Setelah kod dimuat naik, uji dan perhatikan pelaksanaan sistem mengikut arahan yang diminta.
-
- Sambungan Litar



PRAKTIKAL : 14
TAJUK: Penggunaan Keypad 4x3

- Carta Alir (Flowchart)



- Kod pengaturcaraan



6

PENGENALAN BAGI INTERNET BENDA (IoT)

Apakah Internet of Things (IoT)?

Internet of Things (IoT) merujuk kepada rangkaian peranti fizikal yang disambungkan melalui internet untuk mengumpul, berkongsi, dan bertindak ke atas data secara automatik. Peranti IoT termasuk sensor, aktuator, dan peranti pintar yang berinteraksi dengan persekitaran untuk menyokong pelbagai aplikasi seperti rumah pintar, bandar pintar, dan automasi industri.

Dalam konteks Revolusi Industri Keempat (IR4.0), IoT adalah salah satu teknologi teras yang memacu transformasi digital. IR4.0 mengintegrasikan teknologi seperti IoT, kecerdasan buatan (AI), big data, dan automasi untuk meningkatkan kecekapan, produktiviti, dan inovasi dalam pelbagai sektor, termasuk pembuatan, pertanian, kesihatan, dan logistik.

Ciri Utama IoT dalam IR4.0:

- **Kesambungan:** Peranti berkomunikasi secara masa nyata melalui rangkaian seperti Wi-Fi, 5G, atau LoRaWAN.
- **Automasi:** Proses dijalankan tanpa campur tangan manusia berdasarkan data yang dikumpul.
- **Analitik Data:** Data IoT dianalisis untuk membuat keputusan pintar menggunakan AI atau pembelajaran mesin.
- **Integrasi Sistem:** IoT menghubungkan sistem fizikal dan digital untuk operasi yang lancar.

Contoh Aplikasi IoT dalam IR4.0:

- **Pembuatan:** Pemantauan mesin secara masa nyata untuk penyelenggaraan ramalan.
- **Pertanian:** Sensor IoT memantau kelembapan tanah dan mengawal penyiraman automatik.
- **Kesihatan:** Peranti boleh pakai mengesan tanda vital pesakit dan menghantar data ke doktor.
- **Logistik:** Pengesanan aset dan pengoptimuman laluan pengangkutan.

Pengenalan kepada Node-RED

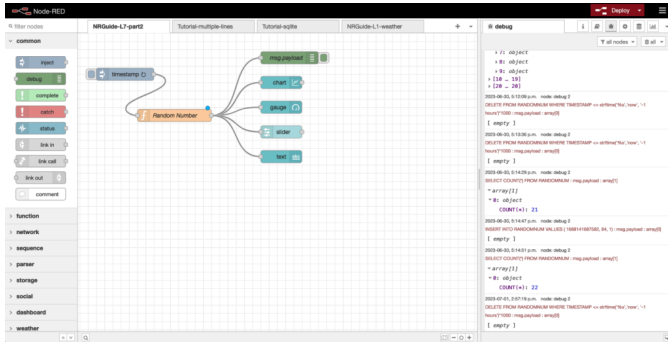
Node-RED ialah alat pengaturcaraan visual berasaskan aliran (flow-based programming) yang dibangunkan oleh IBM. Ia direka untuk memudahkan pembangunan aplikasi IoT dengan antara muka seret-dan-letak (drag-and-drop). Node-RED membolehkan pengguna mengintegrasikan peranti, API, dan perkhidmatan dalam talian tanpa memerlukan kemahiran pengaturcaraan mendalam.

Ciri Utama Node-RED:

- **Antara Muka Visual:** Pengguna membina aliran (flows) dengan menyambungkan nod yang mewakili fungsi seperti input, pemprosesan, dan output.
- **Pelbagai Nod:** Menyokong nod untuk protokol seperti MQTT, HTTP, dan WebSocket, serta peranti seperti Arduino dan Raspberry Pi.
- **Kebolehskalaan:** Sesuai untuk projek kecil hingga sistem IoT kompleks.
- **Komuniti Aktif:** Banyak nod tambahan tersedia melalui pustaka komuniti.

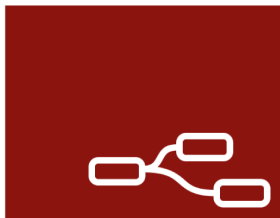
Peranan Node-RED dalam IoT dan IR4.0:

- **Integrasi Peranti:** Menghubungkan sensor dan aktuator ke pelayan atau pangkalan data.
- **Automasi Pantas:** Membina logik automasi seperti menghidupkan lampu apabila sensor gerakan mengesan aktiviti.
- **Pemprosesan Data:** Menapis, mengubah, atau menghantar data IoT ke platform seperti AWS atau Google Cloud.
- **Prototaip:** Membolehkan pembangunan cepat untuk menguji konsep IoT sebelum pelaksanaan penuh.



Contoh Penggunaan Node-RED:

- Mengawal LED melalui mesej MQTT yang dihantar dari telefon pintar.
- Mengumpul data suhu dari sensor dan memaparkannya pada papan pemuka (dashboard).
- Menghantar amaran e-mel apabila sensor mendeteksi nilai melebihi ambang.



Node-RED

Pengenalan kepada Broker MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) ialah protokol komunikasi ringan yang direka untuk persekitaran IoT dengan sumber terhad (contoh: kelajuan rendah, kuasa terhad). Ia beroperasi atas model penerbit-pelanggan (publish-subscribe) dan sangat sesuai untuk aplikasi IoT dalam IR4.0.

Komponen Utama MQTT:

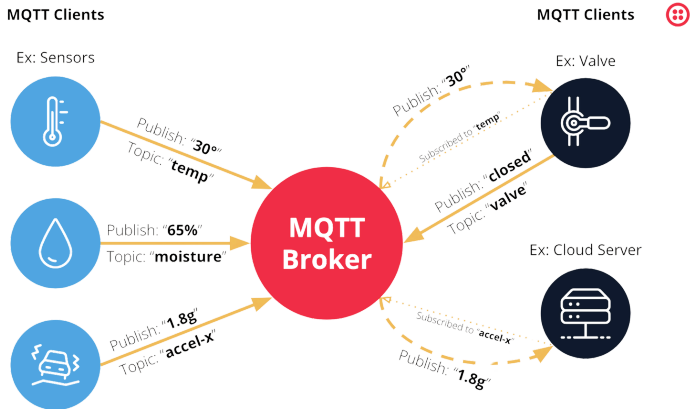
- **Broker:** Pelayan pusat yang mengendalikan mesej antara penerbit dan pelanggan (contoh: Mosquitto, HiveMQ).
- **Penerbit (Publisher):** Peranti atau aplikasi yang menghantar data (contoh: sensor suhu menghantar bacaan).
- **Pelanggan (Subscriber):** Peranti atau aplikasi yang menerima data (contoh: papan pemuka memaparkan suhu).
- **Topik (Topic):** Saluran untuk mesej, seperti "rumah/suhu" atau "kilang/mesin1/status".

Ciri Utama MQTT:

- **Ringan dan Cekap:** Menggunakan lebar jalur minimum, sesuai untuk rangkaian tidak stabil.
- **Skalabiliti:** Boleh mengendalikan ribuan peranti serentak.
- **Keandalan:** Menyokong tahap kualiti perkhidmatan (QoS) untuk memastikan penghantaran mesej.
- **Keselamatan:** Menyokong SSL/TLS dan autentikasi pengguna.

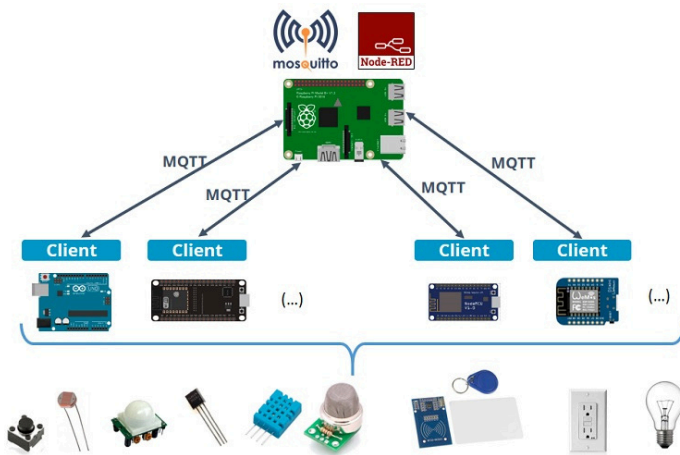
Peranan MQTT dalam IoT dan IR4.0:

- **Komunikasi Masa Nyata:** Membolehkan sensor menghantar data segera ke sistem pemantauan.
- **Integrasi Sistem:** Menghubungkan pelbagai peranti IoT dalam ekosistem seperti kilang pintar.
- **Automasi:** Menggerakkan tindakan berdasarkan mesej (contoh: menghidupkan kipas apabila suhu tinggi).
- **Pengurusan Data:** Mengedarkan data kepada pelanggan berbeza seperti pangkalan data atau aplikasi analitik.



Contoh Penggunaan MQTT:

- Sensor IoT menerbitkan bacaan suhu ke topik "kilang/suhu" melalui broker Mosquitto.
- Node-RED melanggan topik tersebut dan memaparkan data pada papan pemuka.
- Jika suhu melebihi 30°C, Node-RED menghantar mesej ke topik "kilang/kipas" untuk menghidupkan kipas.



Integrasi Node-RED dan MQTT dalam IoT

Node-RED dan MQTT sering digunakan bersama dalam projek IoT kerana keserasian dan kemudahan penggunaannya:

- Node-RED sebagai Antara Muka: Membina aliran untuk menghubungkan sensor, broker MQTT, dan perkhidmatan lain seperti pangkalan data atau papan pemuka.
- MQTT sebagai Saluran Komunikasi: Membolehkan peranti IoT berkomunikasi dengan Node-RED melalui topik yang ditentukan.
- Contoh Aliran Kerja:
 - a. Sensor suhu (contoh: DHT11) menghantar data ke broker MQTT melalui topik "sensor/suhu".
 - b. Node-RED melanggan topik tersebut menggunakan nod MQTT-in.
 - c. Node-RED memproses data (contoh: menukar unit atau membandingkan dengan ambang).
 - d. Data dipaparkan pada papan pemuka Node-RED atau dihantar ke nod MQTT-out untuk mengawal aktuator (contoh: menghidupkan relay).

Kelebihan Integrasi:

- **Kemudahan Pembangunan:** Node-RED meminimumkan penulisan kod, manakala MQTT memastikan komunikasi cepap.
- **Fleksibiliti:** Sesuai untuk pelbagai aplikasi, dari rumah pintar hingga kilang automatik.
- **Skalabiliti:** Mudah ditambah dengan lebih banyak peranti atau fungsi dalam aliran Node-RED.

PRAKTIKAL : 15

TAJUK: Sistem kawalan pintu dengan Arduino & IoT

Objektif Pembelajaran

- Membina sistem kawalan pintu yang menggunakan keypad 4x3 (dikawal oleh Arduino) untuk memasukkan kod PIN dan servo motor untuk mengunci/membuka pintu. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT menggunakan Node-RED dan MQTT untuk memantau status pintu dan menghantar notifikasi melalui papan pemuka atau e-mel.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Servo Motor
- LED`
- Keypad 4X3
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

Prasyarat:

1. Arduino:

- Pasang pustaka Keypad dan Servo dalam Arduino IDE:
 - Keypad: Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries, cari "Keypad" oleh Mark Stanley.
 - Servo: Pustaka terbina, tiada pemasangan diperlukan.

2. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 15

TAJUK: Sistem kawalan pintu dengan Arduino & IoT

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost jika Mosquitto berjalan pada Raspberry Pi).
 - Tetapkan topik ke door/status.
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah nod Text untuk memaparkan status pintu (ACCESS_GRANTED, ACCESS_DENIED, RESET).
 - Tambah nod Gauge atau Chart untuk memaparkan log percubaan akses.
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi nod e-mel untuk menghantar notifikasi apabila akses diberi atau ditolak.
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse status) -> MQTT Out (hantar ke door/status).
 - o Serial In -> Dashboard Text (paparkan status).
 - o Serial In -> Email (hantar notifikasi jika ACCESS_DENIED).
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy)

PRAKTIKAL : 15**TAJUK: Sistem kawalan pintu dengan Arduino & IoT****Tugasan 1:**

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Keypad pin R1 disambung kepada pin 5
- Keypad pin R2 disambung kepada pin 4
- Keypad pin R3 disambung kepada pin 3
- Keypad pin R4 disambung kepada pin 2
- Keypad pin C1 disambung kepada pin 8
- Keypad pin C2 disambung kepada pin 7
- Keypad pin C3 disambung kepada pin 6
- Servo pin warna Oren disambung kepada pin 9
- LED1 pin out disambung kepada pin 10
- LED2 pin out disambung kepada pin 11
- pin VCC daripada Keypad, Servo (merah) disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Keypad membaca input PIN pengguna.
- Jika PIN betul ("1234"), servo bergerak ke 90° (membuka pintu), LED 1 menyala, dan status "ACCESS_GRANTED" dihantar ke Serial.
- Jika PIN salah, LED2 menyala, dan status "ACCESS_DENIED" dihantar.
- Kekunci ***** mengosongkan input PIN.

2. Raspberry Pi:

- Membaca data serial dari Arduino (status pintu).
- Menghantar status ke broker MQTT melalui topik door/status.
- Memaparkan status pintu pada papan pemuka Node-RED (akses melalui http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel untuk percubaan akses.

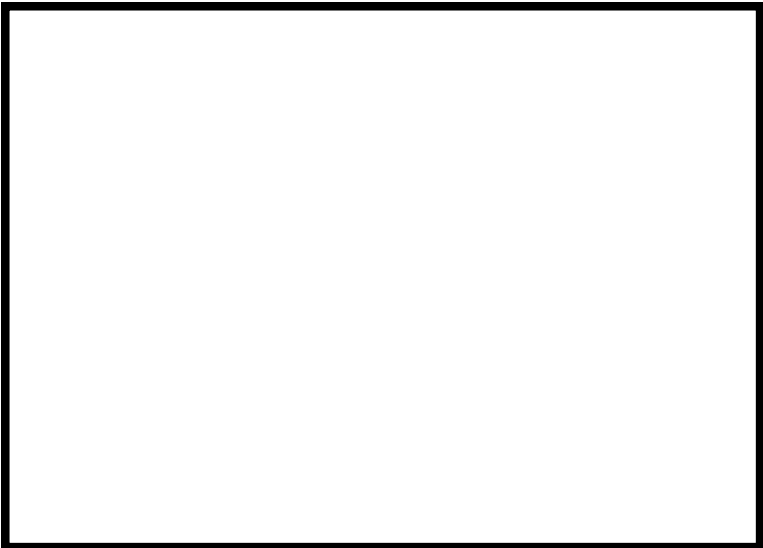
PRAKTIKAL : 15

TAJUK: Sistem kawalan pintu dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



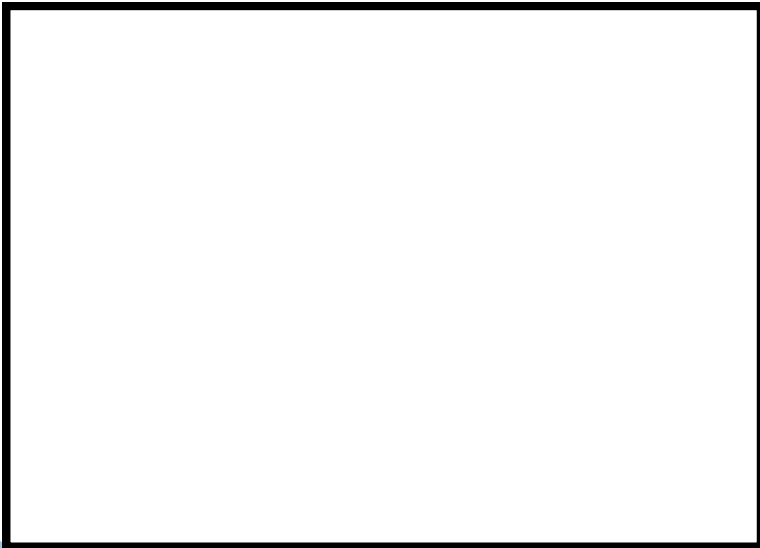
PRAKTIKAL : 15

TAJUK: Sistem kawalan pintu dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)



PRAKTIKAL : 16

TAJUK: Sistem Langsir Pintar dengan Arduino & IoT

Objektif Pembelajaran

- Membina sistem langsir pintar yang menggunakan servo motor untuk membuka dan menutup langsir berdasarkan input sensor cahaya (LDR) atau arahan manual melalui papan pemuka Node-RED. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT menggunakan Node-RED dan MQTT untuk memantau status langsir dan menghantar notifikasi.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Servo Motor
- LED`
- LDR
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

Prasyarat:

1. Arduino:

- Pasang pustaka Servo dalam Arduino IDE:

1. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 16

TAJUK: Sistem Langsir Pintar dengan Arduino & IoT

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod Serial Out:
 - Gunakan port yang sama untuk menghantar arahan ke Arduino (OPEN, CLOSE).
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost untuk Mosquitto pada Raspberry Pi).
 - Tetapkan topik ke curtain/status.
 - o Nod MQTT In:
 - Melanggan topik curtain/control untuk menerima arahan manual (OPEN, CLOSE).
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah Button untuk menghantar arahan OPEN dan CLOSE.
 - Tambah Text untuk memaparkan status langsir (CURTAIN_OPEN, CURTAIN_CLOSED).
 - Tambah Gauge untuk memaparkan bacaan LDR (pilihan).
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi untuk menghantar notifikasi apabila langsir berubah status.
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse status) -> MQTT Out (curtain/status) -> Dashboard Text.
 - o Dashboard Button (OPEN) -> Serial Out (hantar "OPEN").
 - o Dashboard Button (CLOSE) -> Serial Out (hantar "CLOSE").
 - o MQTT In (curtain/control) -> Serial Out.
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy).

PRAKTIKAL : 16**TAJUK: Sistem Langsir Pintar dengan Arduino & IoT****Tugasan 1:**

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LDR pin out disambung kepada pin A0
- Servo pin warna Oren disambung kepada pin 9
- LED1 pin out disambung kepada pin 10
- pin VCC daripada Keypad, Servo (merah) disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Sensor LDR: Membaca tahap cahaya. Jika terang (>500), langsir dibuka (servo ke 90°); jika gelap (≤ 500), langsir ditutup (servo ke 0°).
- Servo Motor: Menggerakkan langsir ke posisi terbuka (90°) atau tertutup (0°). Servo SG90 sesuai untuk langsir ringan; gunakan MG996R untuk yang lebih berat.
- LED1 menandakan langsir terbuka, merah menandakan ditutup.
- Serial: Menghantar status (CURTAIN_OPEN, CURTAIN_CLOSED) ke Raspberry Pi dan menerima arahan manual (OPEN, CLOSE).

2. Raspberry Pi:

- Membaca status langsir melalui serial dan menerbitkannya ke MQTT (curtain/status).
- Menerima arahan manual melalui papan pemuka Node-RED atau topik MQTT curtain/control.
- Memaparkan status langsir dan bacaan LDR (pilihan) pada papan pemuka (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel apabila langsir berubah status.

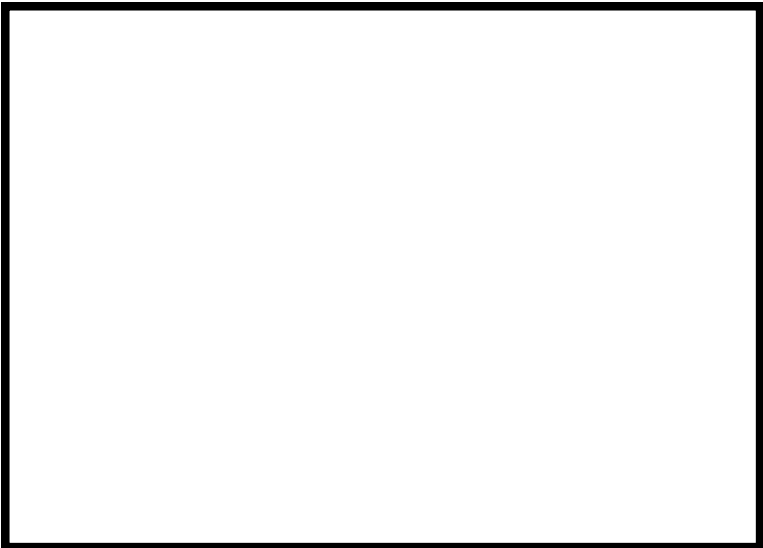
PRAKTIKAL : 16

TAJUK: Sistem Langsir Pintar dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



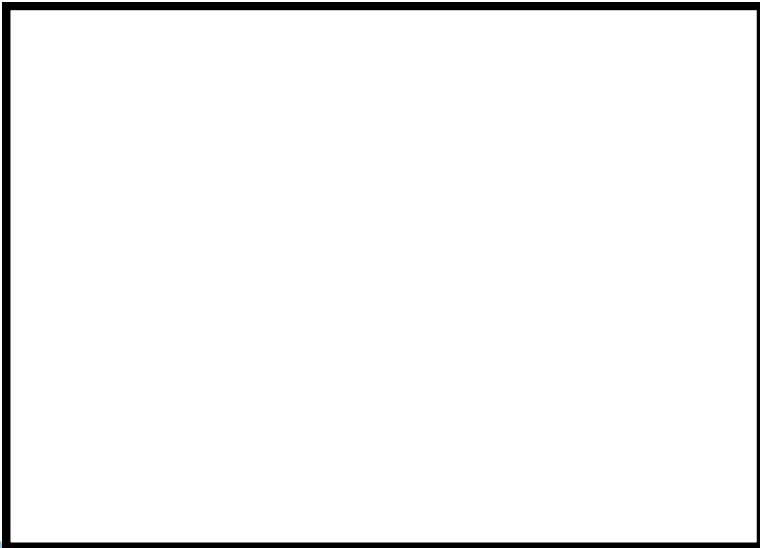
PRAKTIKAL : 16

TAJUK: Sistem Langsir Pintar dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)



PRAKTIKAL : 17**TAJUK: Sistem Pintar Rumah Hijau dengan dengan Arduino & IoT****Objektif Pembelajaran**

- Membina sistem rumah hijau pintar yang memantau suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11, mengawal pam air untuk penyiraman dan servo motor untuk ventilasi berdasarkan suhu, serta menyokong kawalan manual melalui papan pemuka Node-RED. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT untuk memaparkan data dan menghantar notifikasi.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Servo Motor
- LED`
- DHT11
- Modul Relay
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

Prasyarat:**1. Arduino:**

- Pasang pustaka Servo dalam Arduino IDE:
- Pasang pustaka DHT:
 - Pergi ke Sketch > Include Library > Manage Libraries, cari "DHT sensor library" oleh Adafruit.

1. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 17**TAJUK: Sistem Pintar Rumah Hijau dengan Arduino & IoT**

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod Serial Out:
 - Gunakan port yang sama untuk menghantar arahan (PUMP_ON, PUMP_OFF, VENT_OPEN, VENT_CLOSE).
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost untuk Mosquitto).
 - Tetapkan topik ke greenhouse/status.
 - o Nod MQTT In:
 - Melanggan topik greenhouse/control untuk arahan manual.
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah Gauge untuk suhu dan kelembapan.
 - Tambah Text untuk status pam (PUMP_ON, PUMP_OFF) dan ventilasi (VENT_OPEN, VENT_CLOSED).
 - Tambah Button untuk arahan PUMP_ON, VENT_OPEN, VENT_CLOSE.
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi untuk menghantar notifikasi jika suhu atau kelembapan di luar julat.
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse TEMP, HUM) -> MQTT Out (greenhouse/status) -> Dashboard Gauge/Text.
 - o Dashboard Button (PUMP_ON) -> Serial Out (hantar "PUMP_ON").
 - o Dashboard Button (VENT_OPEN) -> Serial Out (hantar "VENT_OPEN").
 - o MQTT In (greenhouse/control) -> Serial Out.
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy).

PRAKTIKAL : 17**TAJUK: Sistem Pintar Rumah Hijau dengan Arduino & IoT****Tugasan 1:**

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- DHT11 pin out disambung kepada pin 2
- Servo pin warna Oren disambung kepada pin 9
- LED1 pin out disambung kepada pin 6
- LED2 pin out disambung kepada pin 7
- Relay pin out disambung kepada 8
- pin VCC daripada DHT11, Servo, Relay disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Sensor DHT11: Membaca suhu dan kelembapan.
- Relay: Menghidupkan pam air selama 3 saat jika kelembapan < 70% (meniru keperluan penyiraman).
- Servo Motor: Membuka ventilasi (90°) jika suhu > 30°C, menutup (0°) jika suhu ≤ 30°C.
- LED1 menandakan pam aktif, LED2 menandakan ralat sensor.
- Serial: Menghantar data suhu dan kelembapan serta status peranti ke Raspberry Pi, menerima arahan manual.

2. Raspberry Pi:

- Membaca data sensor dan status melalui serial, menerbitkan ke MQTT (greenhouse/status).
- Menerima arahan manual melalui papan pemuka Node-RED atau topik greenhouse/control.
- Memaparkan suhu, kelembapan, dan status peranti pada papan pemuka (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel untuk amaran suhu tinggi atau kelembapan rendah.

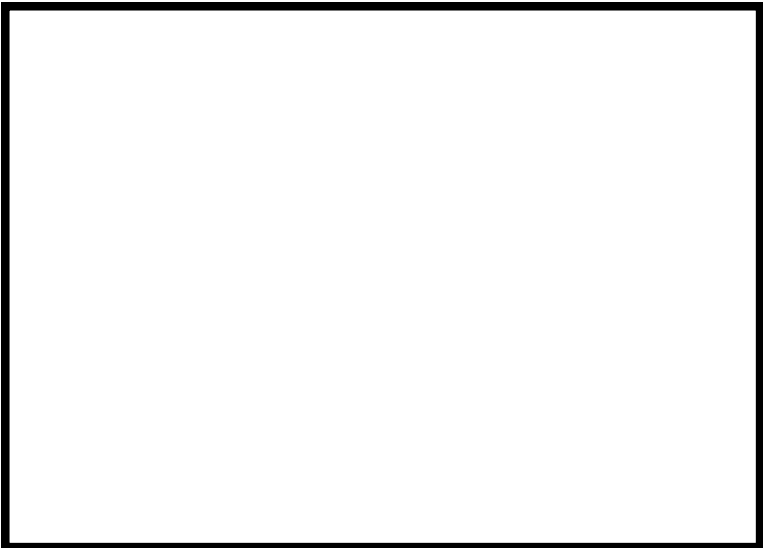
PRAKTIKAL : 17

TAJUK: Sistem Pintar Rumah Hijau dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



PRAKTIKAL : 17

TAJUK: Sistem Pintar Rumah Hijau dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)



PRAKTIKAL : 18**TAJUK: Sistem Parking Pintar dengan Arduino & IoT****Objektif Pembelajaran**

- Membina sistem parking pintar yang menggunakan sensor ultrasonik (dikawal oleh Arduino) untuk mengesan kehadiran kenderaan di ruang parkir dan mengawal pintu masuk/keluar menggunakan servo motor. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT menggunakan Node-RED dan MQTT untuk memaparkan status ruang parkir pada papan pemuka, merekod log parkir, dan menghantar notifikasi.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Servo Motor
- LED`
- Ultrasonic
- Suis Tekan (push button)
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

Prasyarat:**1. Arduino:**

- Pasang pustaka Servo dalam Arduino IDE:
-

2. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 18

TAJUK: Sistem Parking Pintar dengan Arduino & IoT

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod Serial Out:
 - Gunakan port yang sama untuk menghantar arahan (OPEN_GATE).
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost untuk Mosquitto).
 - Tetapkan topik ke parking/status.
 - o Nod MQTT In:
 - Melanggan topik parking/control untuk arahan manual.
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah Text untuk status parkir (PARKING_FULL, PARKING_EMPTY) dan pintu (GATE_OPEN, GATE_CLOSED).
 - Tambah Gauge untuk jarak sensor (pilihan).
 - Tambah Button untuk menghantar arahan OPEN_GATE.
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi untuk menghantar notifikasi apabila ruang parkir penuh.
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse status) -> MQTT Out (parking/status) -> Dashboard Text.
 - o Dashboard Button (OPEN_GATE) -> Serial Out (hantar "OPEN_GATE").
 - o MQTT In (parking/control) -> Serial Out.
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy).

PRAKTIKAL : 18

TAJUK: Sistem Parking Pintar dengan Arduino & IoT

Tugasan 1:

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Ultrasonic pin trig disambung kepada pin 3
- Ultrasonic pin echo disambung kepada pin 4
- Servo pin warna Oren disambung kepada pin 9
- LED1 pin out disambung kepada pin 6
- LED2 pin out disambung kepada pin 7
- Button1 pin out disambung kepada pin 2
- pin VCC daripada DHT11, Servo, Relay disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Sensor Ultrasonik: Mengesan kenderaan dengan mengukur jarak. Jika jarak < 10cm, ruang dianggap penuh; jika ≥ 10 cm, ruang kosong.
- Servo Motor: Membuka pintu (90°) selama 3 saat dan menutup (0°) apabila butang ditekan atau arahan manual diterima.
- LED1 menandakan ruang kosong, LED2 menandakan ruang penuh.
- Butang: Membolehkan kawalan manual pintu untuk simulasi masuk/keluar.
- Serial: Menghantar status parkir (PARKING_FULL, PARKING_EMPTY) dan pintu (GATE_OPEN, GATE_CLOSED) ke Raspberry Pi, menerima arahan manual.

2. Raspberry Pi:

- Membaca status parkir dan pintu melalui serial, menerbitkan ke MQTT (parking/status).
- Menerima arahan manual melalui papan pemuka Node-RED atau topik parking/control.
- Memaparkan status parkir, pintu, dan jarak (pilihan) pada papan pemuka (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel apabila ruang penuh.

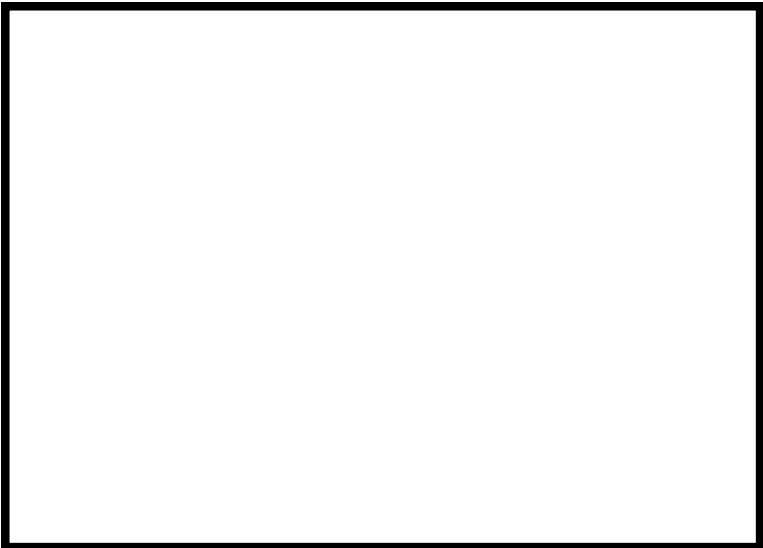
PRAKTIKAL : 18

TAJUK: Sistem Parking Pintar dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



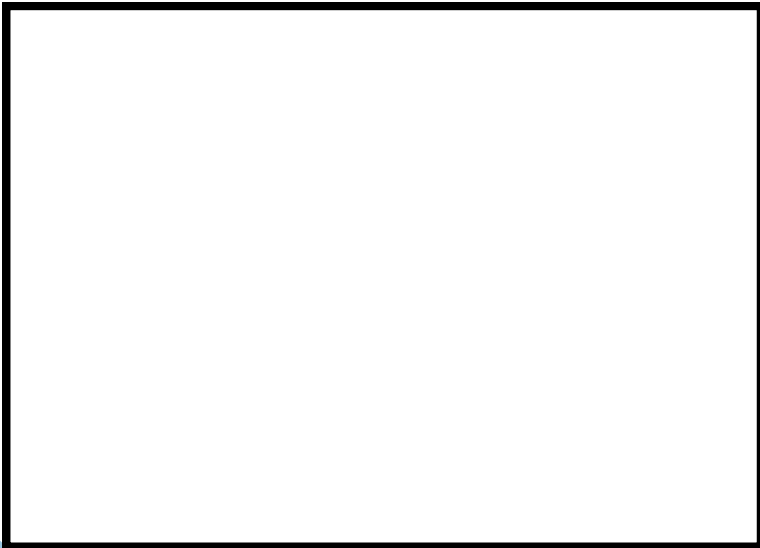
PRAKTIKAL : 18

TAJUK: Sistem Parking Pintar dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)



PRAKTIKAL : 19

TAJUK: Sistem Lampu Jalan Pintar dengan Arduino & IoT

Objektif Pembelajaran

- Membina sistem lampu jalan pintar yang menggunakan sensor inframerah (IR) dan sensor LDR pada Arduino untuk mengawal lampu LED secara automatik berdasarkan kehadiran objek dan tahap cahaya persekitaran. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT menggunakan Node-RED dan MQTT untuk memaparkan status lampu, merekod log penggunaan, dan membolehkan kawalan manual melalui papan pemuka.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Penderia Infra merah (infrared sensor)
- LDR
- Modul Relay-LED
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

1. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 19**TAJUK: Sistem Lampu Jalan Pintar dengan Arduino & IoT**

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod Serial Out:
 - Gunakan port yang sama untuk menghantar arahan (LIGHT_ON, LIGHT_OFF).
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost untuk Mosquitto).
 - Tetapkan topik ke streetlight/status.
 - o Nod MQTT In:
 - Melanggan topik streetlight/control untuk arahan manual.
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah Text untuk status lampu (LIGHT_ON, LIGHT_OFF).
 - Tambah Gauge untuk tahap cahaya LDR dan status IR (pilihan).
 - Tambah Button untuk arahan LIGHT_ON dan LIGHT_OFF.
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi untuk menghantar notifikasi jika lampu hidup terlalu lama (contoh: >1 jam).
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse LDR, IR, status) -> MQTT Out (streetlight/status) -> Dashboard Text/Gauge.
 - o Dashboard Button (LIGHT_ON) -> Serial Out (hantar "LIGHT_ON").
 - o Dashboard Button (LIGHT_OFF) -> Serial Out (hantar "LIGHT_OFF").
 - o MQTT In (streetlight/control) -> Serial Out.
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy).

PRAKTIKAL : 19

TAJUK: Sistem Lampu Jalan Pintar dengan Arduino & IoT

Tugasan 1:

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- LDR pin out disambung kepada pin A0
- IR sensor pin out disambung kepada pin 2
- Relay (LED) pin out disambung kepada pin 8
- LED1 pin out disambung kepada pin 6
- LED2 pin out disambung kepada pin 7
- pin VCC daripada DHT11, Servo, Relay disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Sensor LDR: Mengukur tahap cahaya. Nilai < 500 menunjukkan gelap, memicu logik lampu.
- Sensor Inframerah: Mengesan kehadiran objek (contoh: orang/kenderaan). Output LOW apabila objek dikesan, HIGH jika tiada objek.
- Relay: Mengawal lampu LED (ON jika gelap dan objek dikesan, OFF sebaliknya).
- LED Status: LED1 menandakan lampu hidup, LED2 menandakan lampu mati.
- Serial: Menghantar data sensor (LDR, IR) dan status lampu ke Raspberry Pi, menerima arahan manual.

2. Raspberry Pi:

- Membaca data sensor dan status lampu melalui serial, menerbitkan ke MQTT (streetlight/status).
- Menerima arahan manual melalui papan pemuka Node-RED atau topik streetlight/control.
- Memaparkan status lampu, tahap cahaya, dan kehadiran objek pada papan pemuka (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel untuk penggunaan lampu yang luar biasa.

PRAKTIKAL : 19

TAJUK: Sistem Lampu Jalan Pintar dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



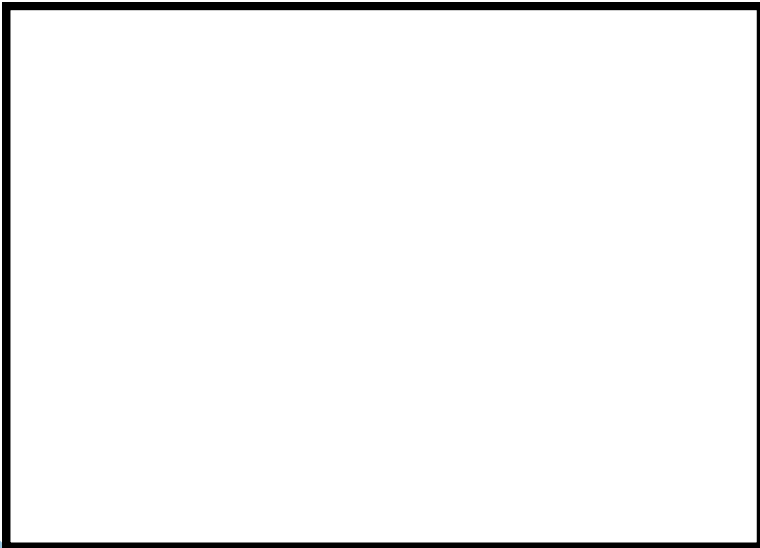
PRAKTIKAL : 19

TAJUK: Sistem Lampu Jalan Pintar dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)



PRAKTIKAL : 20

TAJUK: Sistem Penggera Banjir Pintar dengan Arduino & IoT

Objektif Pembelajaran

- Membina sistem pintar untuk memantau paras air menggunakan sensor ultrasonik pada Arduino, mengawal pam air (melalui relay) untuk mengurangkan air banjir, dan menghidupkan amaran buzzer apabila paras air melebihi ambang kritikal. Raspberry Pi bertindak sebagai pelayan IoT menggunakan Node-RED dan MQTT untuk memaparkan status paras air, status pam, dan amaran banjir pada papan pemuka, serta menghantar notifikasi.

Bahan Diperlukan

- Arduino Uno (atau papan serasi)
- Raspberry Pi
- Papan litar (breadboard)
- Ultrasonic Sensor
- Modul Relay- Pam Air
- Piezo Buzzer
- LED
- Wayar pelompat (jumper wire)
- Kabel USB (untuk menyambungkan Arduino ke komputer)
- Komputer dengan Arduino IDE dipasang
- Broker MQTT

1. Raspberry Pi:

- Pasang Raspbian OS dan pastikan Raspberry Pi disambung ke internet.
- Pasang Mosquitto MQTT

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
sudo systemctl enable mosquitto
```

- Pasang Node-Red

```
<(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/linux-
installers/master/deb/update-nodejs-and-nodered)
sudo systemctl enable nodered
```

PRAKTIKAL : 20

TAJUK: Sistem Penggera Banjir Pintar dengan Arduino & IoT

- o Pasang nod tambahan dalam Node-RED:
- o Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
- o Pergi ke Manage Palette, pasang node-red-dashboard untuk papan pemuka.
- o Pasang pustaka pyserial untuk komunikasi serial:

```
pip install pyserial
```

Konfigurasi Raspberry Pi (Node-RED):

1. Buka Node-RED di pelayar (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880).
2. Bina aliran berikut:
 - o Nod Serial In:
 - Tetapkan port serial ke port Arduino (contoh: /dev/ttyUSB0).
 - Tetapkan baud rate ke 9600.
 - o Nod Serial Out:
 - Gunakan port yang sama untuk menghantar arahan (PUMP_ON, PUMP_OFF, BUZZER_ON, BUZZER_OFF).
 - o Nod MQTT Out:
 - Sambung ke broker MQTT (contoh: localhost untuk Mosquitto).
 - Tetapkan topik ke flood/status.
 - o Nod MQTT In:
 - Melanggan topik flood/control untuk arahan manual.
 - o Nod Dashboard:
 - Tambah Text untuk status banjir (FLOOD_WARNING, FLOOD_SAFE), pam (PUMP_ON, PUMP_OFF), dan buzzer (BUZZER_ON, BUZZER_OFF).
 - Tambah Gauge untuk paras air (jarak dari sensor ultrasonik).
 - Tambah Button untuk arahan PUMP_ON, PUMP_OFF, BUZZER_ON, BUZZER_OFF.
 - o Nod Email (pilihan):
 - Konfigurasi untuk menghantar notifikasi apabila status "FLOOD_WARNING" dikesan.
3. Contoh Aliran:
 - o Serial In -> Function (parse WATER_LEVEL, status) -> MQTT Out (flood/status) -> Dashboard Text/Gauge.
 - o Dashboard Button (PUMP_ON) -> Serial Out (hantar "PUMP_ON").
 - o Dashboard Button (BUZZER_OFF) -> Serial Out (hantar "BUZZER_OFF").
 - o MQTT In (flood/control) -> Serial Out.
4. Simpan dan kerahkan aliran (Deploy).

PRAKTIKAL : 20**TAJUK: Sistem Penggera Banjir Pintar dengan Arduino & IoT****Tugasan 1:**

Anda dikehendaki menghasilkan sambungan litar (Circuit Connection), carta alir (flowchart) dan kod pengaturcaraan (programming code) bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan dibawah:

Buat sambungan seperti berikut.

- Ultrasonic pin trig disambung kepada pin 3
- Ultrasonic pin echo disambung kepada pin 4
- Relay (pam) pin out disambung kepada pin 8
- LED1 pin out disambung kepada pin 6
- LED2 pin out disambung kepada pin 7
- pin VCC daripada DHT11, Servo, Relay disambung kepada pin 5V Arduino
- Semua pin GND disambung kepada kepada pin GND Arduino
- sambungan USB (serial) antara Arduino dan Raspberry Pi untuk komunikasi data.

Anda diminta menghasilkan kod pengaturcaraan seperti berikut:

1. Arduino:

- Sensor Ultrasonik: Mengukur jarak ke permukaan air. Jarak < 10cm menunjukkan paras air tinggi (banjir), memicu pam dan buzzer.
- Relay: Mengawal pam air untuk mengalirkan air keluar apabila banjir dikesan.
- Buzzer: Berbunyi sebagai amaran apabila paras air kritikal.
- LED: Hijau menandakan paras air selamat, merah menandakan banjir.
- Serial: Menghantar data paras air dan status (FLOOD_WARNING, FLOOD_SAFE, PUMP_ON/OFF, BUZZER_ON/OFF) ke Raspberry Pi, menerima arahan manual.

2. Raspberry Pi:

- Membaca data paras air dan status melalui serial, menerbitkan ke MQTT (flood/status).
- Menerima arahan manual melalui papan pemuka Node-RED atau topik flood/control.
- Memaparkan status banjir, pam, buzzer, dan paras air pada papan pemuka (http://<IP_Raspberry_Pi>:1880/ui).
- (Pilihan) Menghantar notifikasi e-mel apabila banjir dikesan.

PRAKTIKAL : 20

TAJUK: Sistem Penggera Banjir Pintar dengan Arduino & IoT

- Sambungan Litar



- Carta Alir (Flowchart)



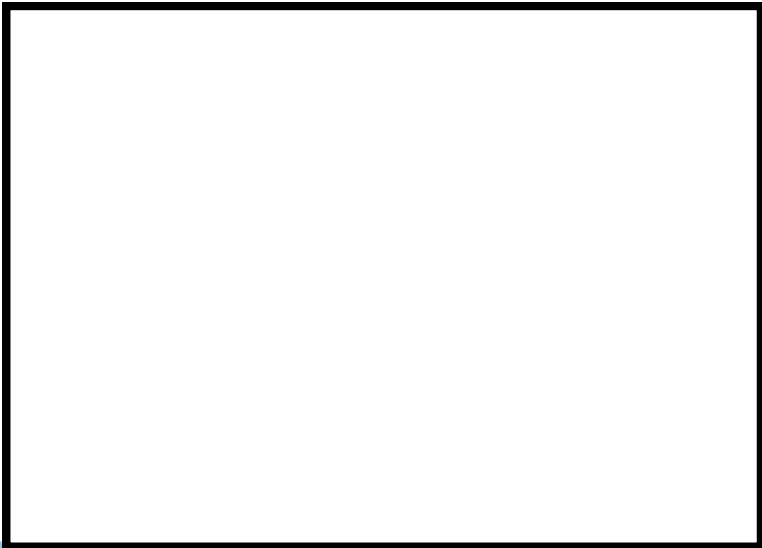
PRAKTIKAL : 20

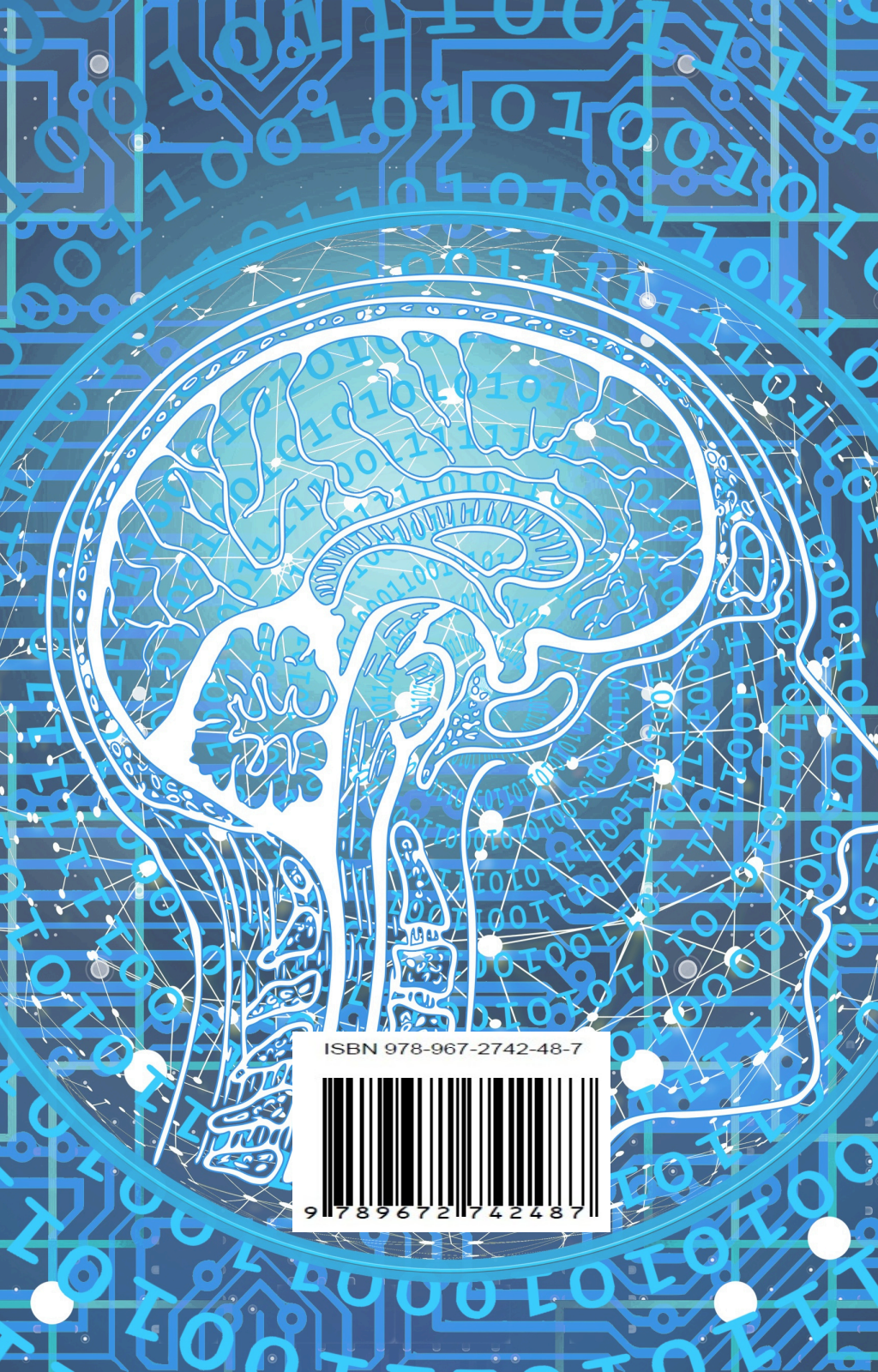
TAJUK: Sistem Penggera Banjir Pintar dengan Arduino & IoT

- Kod pengaturcaraan (Arduino)



- Kod pengaturcaraan (Raspberry Pi)





ISBN 978-967-2742-48-7



9 789672 742487