

**RANCANG BANGUN REAL LABORATORY PRAKTIKUM
GERBANG LOGIKA DASAR RANGKAIAN AND, OR dan NOT
BERBASIS IoT**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

MOHAMMAD YUSRIL FAKHIR

NIM: 1808026004

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

**RANCANG BANGUN REAL LABORATORY PRAKTIKUM
GERBANG LOGIKA DASAR RANGKAIAN AND, OR dan NOT
BERBASIS IoT**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Fisika dalam Ilmu Fisika



Diajukan oleh:

MOHAMMAD YUSRIL FAKHIR

NIM: 1808026004

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Mohammad Yusril Fakhir

NIM : 1808026004

Jurusan : Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR dan NOT Berbasis IoT”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri,

Kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 7 Juli 2025
Pembuat Pernyataan



Mohammad Yusril Fakhir
NIM. 1808026004



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian
AND, OR dan NOT Berbasis IoT

Nama : Mohammad Yusril Fakhir

NIM : 1808026020

Jurusan : Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu fisika.

Semarang, 8 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

(Agus Sudarmanto, M.Si.)
NIP. 197708232009121001

Sekretaris Sidang

(Drs. H. Jasuri, M.Si.)
NIP. 196710141994031005

Penguji I

(Alwiyah Nurhayati, Ph.D.)
NIP. 198112112011012006

Penguji II

(M. Ardhi Khalif, M. Sc.)
NIP. 199009242019031006



Pembimbing I

(Agus Sudarmanto, M.Si.)
NIP. 197708232009121001

Pembimbing II

(M. Ardhi Khalif, M. Sc.)
NIP. 198210092011011011

NOTA DINAS

Semarang, 26 Juni 2025

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul Skripsi : **Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR dan NOT Berbasis IoT**
Nama : MOHAMMAD YUSRIL FAKHIR
NIM : 1808026004
Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqasah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Agus Sudarmanto, M.Si
NIP. 19770823 200912 1 001

NOTA DINAS

Semarang, 26 Juni 2025

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul Skripsi : **Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR dan NOT Berbasis IoT**

Nama : MOHAMMAD YUSRIL FAKHIR

NIM : 1808026004

Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam siding Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



M. Ardhi Khalif. M.Sc

NIP. 19821009 201101 1 011

ABSTRAK

Praktikum menjadi salah satu metode esensial dalam pembelajaran fisika karena memberikan pengalaman langsung yang sangat membantu dalam memahami konsep-konsep materi. Salah satu bentuk praktikum dalam bidang elektronika dasar adalah praktikum mengenai gerbang logika dasar. Tujuan dari praktikum ini adalah untuk memperdalam pemahaman terhadap rangkaian digital aritmatika melalui pengenalan gerbang logika dasar serta pembuktian tabel kebenarannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan laboratorium praktikum gerbang logika dasar — khususnya pada rangkaian AND, OR, dan NOT — yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT), guna meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep elektronika dasar dalam fisika. Pemanfaatan IoT memungkinkan pelaksanaan praktikum secara daring tetap berjalan efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang diawali dengan kajian pustaka mengenai praktikum berbasis IoT sebagai referensi. Setelah data literatur terkumpul, penelitian dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras berbasis IoT, serta pengembangan perangkat lunak menggunakan aplikasi Blynk. Langkah berikutnya adalah analisis data dan penyusunan laporan. Perangkat praktikum dirancang dengan mengintegrasikan Blynk, NodeMCU, rangkaian gerbang logika dasar serta IP Camera. Aplikasi Blynk mengirimkan input melalui NodeMCU ke gerbang logika, dan hasil keluarannya dikirim kembali melalui NodeMCU ke Blynk. Hasil percobaan dapat diamati melalui video streaming IP Camera dan tampilan virtual LED pada aplikasi.

Kata Kunci : Gerbang Logika Dasar, Blynk, *Internet of Things*, NodeMCU

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR, dan NOT Berbasis IoT". Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Fisika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Walisongo Semarang
3. Dr. Alwiyah Nurhayati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah

membimbing dan memfasilitasi proses akademik hingga tahap akhir studi.

4. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus pembimbing kedua, atas bantuan administratif dan informasi yang sangat membantu selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
5. Agus Sudarmanto, M.Si. Sebagai pembimbing utama, Bapak telah memberikan bimbingan, petunjuk, saran, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. Kesabaran dan ketelitian Bapak dalam membimbing saya menjadi dorongan besar yang memungkinkan saya menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
6. Ahmad Minanur Rohim, M.Pd. dan Widyastuti, S.Pd. selaku laboran Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Bapak/Ibu Dosen di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Ibu Rohmi dan Alm. Bapak Amin Khoir, Terima kasih atas cinta, doa, dan pengorbanan tanpa batas yang

selalu kalian berikan. Kalian menjadi sumber semangat dan inspirasi terbesar dalam perjalanan saya untuk terus belajar dan menggapai cita-cita. Dukungan yang tak pernah surut dari kalian adalah kekuatan utama yang menemani setiap langkah saya.

9. Saudara M. Alfian Khoirul Huda serta Saudari Hani Alfiani dan Laila Nuzulia, Terima kasih atas cinta, perhatian, dan dukungan yang senantiasa menjadi penyemangat bagi saya. Kehadiranmu dalam setiap momen berarti dalam hidup saya menghadirkan rasa bahagia dan kekuatan yang tak ternilai.
10. Teman-teman seperjuangan saya terutama Adhan, Willy, Hikam, Noto, Dzaky, Rheizha, Galang, Jaki, Khelvin, Zain dan Rifan, Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan luar biasa selama proses penyusunan skripsi ini. Saling mendukung, berbagi semangat, dan bertukar pengetahuan. Setiap momen yang dilalui bersama kalian akan menjadi bagian kenangan berharga dalam perjalanan hidup saya.
11. Kakak-kakak tingkat saya selama masa aktif perkuliahan terutama Rama, Andika dan Sofyan, Terima kasih atas segala bimbingan dan petunjuk yang telah membantu saya dalam memahami materi perkuliahan serta menyelesaikan berbagai tugas. Ilmu

dan pengalaman yang telah kalian bagikan menjadi bekal yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.

12. Teman-teman mahasiswa Fisika Angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan motivasi, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki dan menyempurnakan karya ini di masa mendatang.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang membutuhkan, serta menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Semarang, 7 Juli 2025

Penulis,

Mohammad Yusril Fakhir

NIM. 1808026004

DAFTAR ISI

SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
NOTA PEMBIMBING I	v
NOTA PEMBIMBING II	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Batasan Masalah	7
BAB II LANDASAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Gerbang Logika Dasar.....	8
2. Mikrokontroler NodeMCU.....	13
3. Arduino IDE	16
4. Aplikasi Blynk.....	17
5. LED (Light Emitting Diode)	19

6.	Kabel Jumper	20
7.	IP Camera	20
8.	Catu daya	22
B.	Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	23
BAB III METODE PENELITIAN		27
A.	Desain Penelitian	27
B.	Tempat dan Waktu Penelitian	28
1.	Tempat Penelitian	28
2.	Waktu Penelitian	28
C.	Alat dan Bahan	29
1.	Alat	29
2.	Bahan	29
D.	Metodologi Penelitian	30
1.	Studi Literatur	30
2.	Perancangan Hardware	31
3.	Perancangan Software	31
4.	Pengujian dan Pengambilan Data	32
5.	Analisis Data dan Pembuatan Laporan	32
6.	Desain Alat dan Aplikasi	33
F.	Desain Aplikasi	35
G.	Perancangan Hardware	36
H.	Perancangan Software	37
I.	Metode Perancangan Pengujian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		41

A. Perancangan Alat Praktikum Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT	41
1. Aplikasi BLYNK	41
2. Hardware Mikrokontroler dan Gerbang Logika Dasar	42
3. Arduino	45
4. IP Camera	46
B. Uji Coba Alat Praktikum Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT Berbasis IoT	48
1. Gerbang Logika AND	48
2. Gerbang Logika OR	50
3. Gerbang Logika NOT	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	54
A. Simpulan	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran Rangkaian NOT.....	9
Tabel 2.2 Tabel Kebenarang Rangkaian AND.....	11
Tabel 2.3 Tabel Kebenarang Rangkaian OR.....	12
Tabel 2.4 Tabel Kelebihan dan Kekurangan Arduino.....	17
Tabel 2.5 Tabel Kelebihan dan Kekurangan BLYNK.....	19
Tabel 2.6 Tabel Spesifikasi EZVIZ C1HC.....	22
Tabel 3.1 Tabel Bahan Yang digunakan Dalam Penelitian.....	30
Tabel 4. 1 Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika AND dengan Tabel Kebenaran.....	48
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika OR dengan Tabel Kebenaran.....	50
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika NOT dengan Tabel Kebenaran.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	IC TTL 7404	9
Gambar 2. 2	Rangkaian NOT	9
Gambar 2. 3	IC TTL 7408	10
Gambar 2. 4	Rangkaian AND	11
Gambar 2. 5	IC TTL 7432	12
Gambar 2. 6	Rangkaian OR	12
Gambar 2. 7	NodeMCU ESP2866	14
Gambar 2. 8	Tampilan Arduino IDE	16
Gambar 2. 9	Aplikasi BLYNK	18
Gambar 2. 10	LED	19
Gambar 2. 11	Kabel Jumper	20
Gambar 2. 12	IP Camera	21
Gambar 2. 13	Catu Daya	22
Gambar 3. 1	Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo	28
Gambar 3. 2	Tahapan Pengembangan Produk	33
Gambar 3. 3	Desain Alat dengan IP Camera	34
Gambar 3. 4	Aplikasi Blynk	35
Gambar 3. 5	Konfigurasi Komponen	36
Gambar 3. 6	Flowchart alat praktikum Gerbang Logika Dasar berbasis IoT	38
Gambar 4. 1	Tampilam akhir Aplikasi BLYNK.....	41

Gambar 4. 2	Hardware Mikrokontroler yang terhubung dengan Gerbang Logika Dasar	43
Gambar 4. 3	Koding Arduino IDE bagian 1.....	45
Gambar 4. 4	Koding Arduino IDE bagian 2.....	46
Gambar 4. 5	Tampilan Video Stream pada BLYNK	48
Gambar 4. 6	Tampilan Gerbang AND pada BLYNK	49
Gambar 4. 7	Tampilan Gerbang OR pada BLYNK	51
Gambar 4. 8	Tampilan Gerbang NOT pada BLYNK	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sebelum pandemi COVID-19 melanda, perkuliahan secara konvensional atau tatap muka menjadi fondasi utama dalam sistem pendidikan tinggi. Interaksi langsung antara dosen dan mahasiswa di ruang kelas menciptakan dinamika belajar yang kaya, memungkinkan diskusi mendalam, pembentukan jaringan sosial, dan pemahaman materi yang seringkali lebih komprehensif melalui kontak fisik dan bahasa tubuh (Baskoro & Nasir 2025).

Sebagai langkah pencegahan penyebaran virus, kegiatan belajar-mengajar di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia, dipaksa untuk bertransformasi secara serentak menuju pembelajaran daring (online). Perkuliahan yang dulunya ramai dengan kehadiran fisik, seketika beralih ke platform digital, memanfaatkan berbagai aplikasi konferensi video dan sistem manajemen pembelajaran. Seiring dengan meredanya pandemi dan upaya pemulihan, muncul pendekatan baru yang menggabungkan keunggulan kedua metode, yaitu kuliah hybrid. Model ini menawarkan fleksibilitas dengan mengintegrasikan sesi tatap muka terbatas dengan

pembelajaran online, memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk kembali merasakan interaksi langsung sambil tetap memanfaatkan kemudahan akses dan fleksibilitas yang ditawarkan oleh teknologi.

Kuliah hybrid, atau pembelajaran campuran, merupakan pendekatan inovatif yang mengintegrasikan metode pembelajaran tatap muka di kelas dengan pembelajaran daring (online). Konsep ini menggabungkan keunggulan interaksi langsung antara dosen dan mahasiswa di lingkungan fisik dengan fleksibilitas dan aksesibilitas yang ditawarkan oleh platform digital.

Hasil wawancara oleh Hendrayanti dan Pamungkas (2016), menunjukkan bahwa metode hybrid berhasil meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam perkuliahan. Kebijakan absensi via email juga dirasakan positif karena mendorong mahasiswa untuk lebih proaktif mencari dan mempelajari materi perkuliahan secara online).

Kuliah online dalam model hybrid memberikan keuntungan bagi mahasiswa yang bekerja atau berdomisili jauh dari kampus. Selain itu, fleksibilitas hybrid learning memungkinkan mahasiswa untuk mengakses dan mengulang materi perkuliahan kapan saja dan dari mana saja (Firdausi, 2020). Dalam keseharian, kuliah hybrid secara efektif memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa

dalam mengatur waktu dan memfasilitasi pembelajaran mandiri. Bagi institusi pendidikan, model ini memperluas aksesibilitas dan menjadi solusi adaptif terhadap berbagai kendala pertemuan tatap muka.

Sesuai edaran rektor no 1877/Un.10.0/R.1/DA.07.01/4/2025 terkait Pemberitahuan Kuliah dalam rangka optimalisasi perkuliahan. Pembelajaran di lingkungan UIN Walisongo Semarang dilaksanakan secara hybrid. Untuk itu di lingkungan UIN Walisongo mulai 21 April 2025 perkuliahan diberlakukan secara hybrid (justicia.com).

Praktikum merupakan salah satu metode penting dalam belajar fisika, dengan adanya praktikum sangat membantu untuk memahami konsep materi pembelajarannya karena akan mendapatkan pengalaman secara langsung (Yunita dkk., 2021). Praktikum Gerbang Logika Dasar bertujuan agar mahasiswa memahami konsep dasar gerbang AND, OR, dan NOT, mampu menganalisis tabel kebenaran dan merancang rangkaian sederhana, serta menyadari pentingnya gerbang logika dalam membangun sistem digital yang kompleks dan membuktikan tabel kebenarannya.

Gerbang Logika Dasar adalah bentuk dasar blok dari setiap rangkaian digital. Gerbang logika yang digunakan

untuk operasi bilangan biner disebut dengan gerbang logika biner Roger L. TokhTAVm (1990: 31). Gerbang AND digunakan untuk menghasilkan logika 1 jika semua masukan berlogika 1, jika tidak maka output yang dihasilkan akan berlogika 0. Gerbang OR digunakan untuk menghasilkan logika 0 jika semua masukan berlogika 0, jika tidak maka output yang dihasilkan akan berlogika 1. Kemudian, Gerbang NOT merupakan Gerbang NAND merupakan gerbang AND yang outputnya gerbang NOT, digunakan untuk menghasilkan logika 0 jika semua masukan berlogika 1.

Sisi positif dari perkembangan teknologi tidak dapat dipungkiri. Teknologi telah memberikan solusi bagi berbagai permasalahan dalam bidang pendidikan, kesehatan, pertanian, dan lainnya, sehingga meningkatkan kesejahteraan manusia (Marpaung, 2018). Salah satu inovasi teknologi yang memberikan kemudahan bagi manusia adalah Internet of Things (IoT). Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dkk (2020) menunjukkan IoT dapat dimanfaatkan untuk mempermudah berbagai tugas dan meningkatkan kualitas hidup, Wibowo dkk (2020), yaitu memudahkan dalam mengetahui posisi kendaraan yang telah dicuri. Dalam penelitiannya tahun , Mulyadi (2020) merancang sistem deteksi kebakaran berbasis IoT untuk

membantu masyarakat memantau kondisi rumah mereka. Sementara itu, Ramadhani (2021) menciptakan sebuah platform praktikum fisika berbasis IoT yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen koefisien muai panjang secara jarak jauh melalui smartphone.

Penelitian ini mengembangkan praktikum laboratorium nyata gerbang logika dasar (AND, OR, NOT) untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika elektronika dasar, khususnya rangkaian aritmatika digital dan pembuktian tabel kebenaran. Inovasi platform praktikum berbasis IoT ini bertujuan mengatasi keterbatasan praktikum daring agar lebih interaktif dan mudah digunakan dalam aktifitas belajar. Batasan Masalah

B. Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian.

1. Bagaimana merancang alat praktikum gerbang logika dasar (AND, OR, NOT) berbasis IoT?
2. Bagaimana hasil percobaan dari rancang bangun alat praktikum gerbang logika dasar berbasis IoT sesuai dengan tabel kebenaran?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menjawab rumusan masalah yang ada. Berikut merupakan tujuan penelitian yang dilakukan.

1. Merancang dan membangun alat praktikum gerbang logika dasar (AND, OR, NOT) berbasis IoT.
2. Mengevaluasi hasil percobaan dari rancang bangun alat praktikum gerbang logika dasar berbasis IoT dengan tabel kebenaran.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak :

1. Bagi Mahasiswa
Memudahkan pelaksanaan praktikum apabila terjadi kendala seperti saat pandemic Covid- 19.
2. Bagi Dosen
Menjadi metode tambahan dalam melaksanakan pembelajaran praktikum.
3. Bagi Institusi dan Umum
Memberikan informasi referensi bagi Mahasiswa dan khalayak uum yang akan melakukan penelitian dengan tema yang berkaitan.
4. Bagi Peneliti

Menambah pemahaman tentang pengembangan alat instrument gerbang logika dasar rangkaian And, Or dan Not berbasis IoT.

E. Batasan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian dibatasi pada hal hal berikut :

1. Penelitian yang dilakukan tentang Praktikum Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR dan NOT.
2. Penerapan NodeMCU ESP2866 sebagai perantara input terhadap Rancangan Alat Praktikum.
3. Smartphone untuk menjalankan Aplikasi BLYNK.
4. Webcam yang terhubung dengan smartphone untuk Live Streaming Rancangan Alat Praktikum.
5. LED sebagai output dari rangkaian AND, OR dan NOT.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Gerbang Logika Dasar

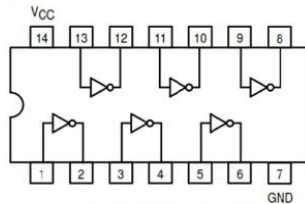
Sistem elektronika digital didasarkan pada tujuh jenis gerbang logika dasar, yang meliputi gerbang OR, NOT, gerbang AND, gerbang NAND, gerbang NOR, gerbang X-OR, dan gerbang X-NOR (Parinduri & Hutagalung, 2018).

a. Gerbang NOT

Gerbang NOT, juga dikenal sebagai pembalik atau inverter, berfungsi untuk membalikkan tegangan logika dari inputnya pada outputnya. Gerbang ini memiliki satu sinyal masukan dan satu sinyal keluaran, yang keadaan keluarannya selalu berkebalikan dengan keadaan masukannya.

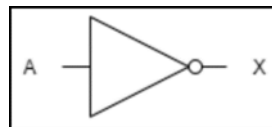
IC Gerbang Logika NOT dengan tipe TTL menggunakan IC tipe 7404, Tipe ini terdiri dari 6

gerbang logika NOT. Berikut gambar IC TTL Gerbang Logika NOT



Gambar 2. 1 IC TTL 7404

Proses pembalikan di sini mengacu pada perubahan menjadi kebalikannya. Dalam logika tegangan digital, hanya terdapat dua kondisi, yaitu tinggi dan rendah, atau sering disebut sebagai "1" dan "0". Oleh karena itu, membalik logika tegangan berarti mengubah "1" menjadi "0", atau sebaliknya, mengubah "0" menjadi "1", seperti gambar 2.1 :



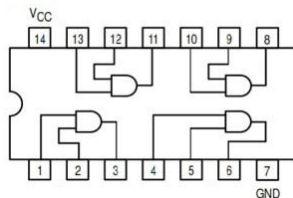
Gambar 2. 2 Rangkaian NOT

Tabel 2. 1 Tabel kebenaran dari Rangkaian NOT

Input (A)	Output (X)
0	1
1	0

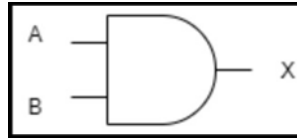
b. Gerbang AND

Gerbang AND, yang juga dikenal sebagai gate AND, merupakan suatu struktur logika yang memiliki beberapa input dan hanya satu output. Gerbang ini memiliki dua atau lebih input. Dalam operasi gerbang AND, output akan menghasilkan sinyal tinggi hanya jika semua input memiliki nilai tinggi. IC Gerbang Logika AND dengan tipe TTL menggunakan IC tipe 7408, tipe ini memiliki 2 buah input yang terdiri dari 4 gerbang logika AND. Berikut gambar IC TTL Gerbang Logika AND.



Gambar 2. 3 IC TTL 7408

Gerbang AND digunakan untuk menghasilkan logika 1 jika semua masukan berlogika 1, jika tidak maka output yang dihasilkan akan berlogika 0. Output pada gerbang AND hanya akan berlogika 1 jika kedua inputnya berlogika.



Gambar 2. 4 Rangkaian AND

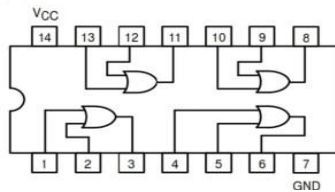
Tabel 2. 2 Tabel kebenaran dari Rangkaian AND

Masukan		Keluaran
A	B	X
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

c. Gerbang OR

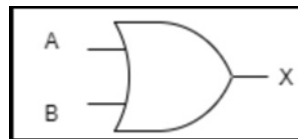
Perbedaan utama antara gerbang OR dan NOT terletak pada jumlah inputnya; gerbang NOT hanya memiliki satu input, sedangkan gerbang OR memiliki minimal dua input (dan bisa lebih), namun keduanya tetap menghasilkan satu output. IC Gerbang Logika OR dengan tipe TTL

menggunakan IC tipe 7432, tipe ini memiliki 2 buah input yang terdiri dari 4 gerbang logika OR.



Gambar 2. 5 IC TTL 7432

Gerbang OR menghasilkan output logika tinggi (1) jika salah satu atau semua inputnya berlogika tinggi (1). Output gerbang OR akan berlogika rendah (0) hanya ketika semua inputnya berlogika rendah (0). Singkatnya, gerbang OR memberikan output 0 hanya jika semua masukan 0, dan 1 untuk kondisi lainnya, seperti gambar 2.3



Gambar 2. 6 Rangkaian OR

Tabel 2. 3 Tabel kebenaran dari Rangkaian OR

Masukan		Keluaran
A	B	X
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

2. Mikrokontroler NodeMCU

Mikrokontroler dirancang untuk menjalankan serangkaian tindakan sederhana secara berurutan guna menyelesaikan tugas yang lebih rumit sesuai kebutuhan. Sebagai komputer dalam bentuk chip, mikrokontroler berfungsi mengendalikan perangkat elektronik, meningkatkan efisiensi dan efektivitas biaya (Hafidhin dkk., 2020). Pemanfaatan mikrokontroler, sensor, dan transduser menjadi elemen kunci dalam pengembangan alat ukur otomatis digital yang hasilnya ditampilkan pada LCD (Hidayat, 2020).

Pemanfaatan mikrokontroler seperti NodeMCU dalam pengembangan alat praktikum berbasis IoT tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga merupakan bentuk nyata dari kemudahan yang Allah berikan kepada manusia dalam menempuh jalannya, sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-A'la ayat 8:

وَنُيَسِّرُكَ لِلْيُسْرَىٰ ۖ

"Kami akan melapangkan bagimu jalan kemudahan." (QS. Al-A'la:8). Surah Al-A'la ayat 8 menegaskan bahwa Allah memudahkan manusia menuju jalan kebaikan. Dalam

Tafsir Al-Muyassar, Ayat ini menegaskan bahwa segala urusan yang diniatkan baik dan dijalankan sesuai syariat, akan diberi jalan kemudahan oleh Allah. Kemajuan teknologi, yang pada hakikatnya adalah untuk memberikan kemudahan, merupakan bagian dari bentuk pertolongan dan karunia Allah tersebut. Maka, pengembangan dan penggunaan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia sejalan dengan semangat ayat ini.

NodeMCU adalah papan elektronik berbasis chip ESP8266 yang memiliki fungsi mikrokontroler dan konektivitas internet (WiFi). Dilengkapi dengan beberapa pin I/O, NodeMCU dapat dikembangkan menjadi aplikasi monitoring atau controlling dalam proyek IoT.

NodeMCU ESP8266 dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan compiler Arduino. Bentuk fisiknya dilengkapi port USB mini untuk memudahkan pemrograman. Secara fungsional, modul ini mirip dengan platform Arduino, namun



Gambar 2. 7 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

perbedaannya terletak pada fokusnya untuk konektivitas internet ("Connected to Internet") (Dewi, 2019).

NodeMCU sebagai mikrokontroler berbasis ESP8266 yang mendukung konektivitas internet menjadi salah satu komponen utama dalam pengembangan alat praktikum berbasis IoT. Pemanfaatan teknologi ini tidak hanya mencerminkan kemajuan dalam bidang elektronika dan pendidikan, tetapi juga sejalan dengan nilai-nilai yang terkandung dalam QS. Al-'Alaq ayat 1-5 :

إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾
إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ
مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

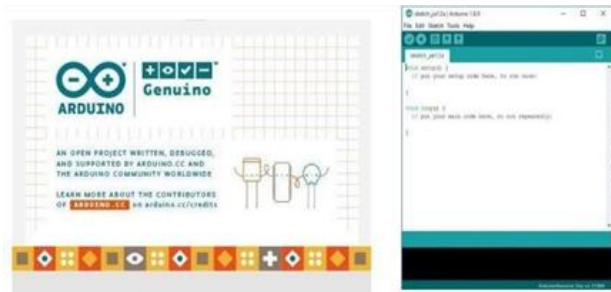
"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah! Tuhanmulah Yang Mahamulia, yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya." (QS. Al-Alaq:1-5).

Quraish Shihab menekankan bahwa ayat ini adalah dasar peradaban ilmu dalam Islam. Kata "iqra'" mencakup segala bentuk pembelajaran dan eksplorasi

pengetahuan, termasuk pengembangan teknologi sebagai bagian dari proses belajar.

3. **Arduino IDE**

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang dipakai untuk menulis dan mengunggah program berisi perintah ke mikrokontroler agar dapat diimplementasikan (Samsugi dkk., 2020). Kode program ditulis menggunakan bahasa C untuk memberikan instruksi yang akan dijalankan oleh sistem sesuai dengan program yang telah dimasukkan ke dalam Arduino.



Gambar 2. 8 Tampilan Arduino IDE

Tanpa kode program, sistem tidak akan berfungsi karena kode program merupakan elemen inti dalam perancangan sebuah perangkat. Beberapa keunggulan dan kelemahan Arduino dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 4 Kelebihan dan kekurangan Arduino IDE

Kelebihan	Kekurangan
Modul Arduino siap pakai (shield) meliputi GPS, LAN, dan SD Card Reader.	Beberapa tipe Arduino tidak memiliki modul kabel atau nirkabel terintegrasi.
Arduino IDE dapat digunakan di berbagai sistem operasi, termasuk Windows, macOS, dan Linux, berbeda dengan beberapa mikrokontroler lain yang hanya terbatas pada Windows.	Arduino tidak dapat dipasang sistem operasi dan tidak berfungsi sebagai komputer pribadi.
Arduino dilengkapi dengan Arduino IDE, sebuah	Setiap kali ingin mengubah atau memodifikasi

4. Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi yang memungkinkan pengendalian mikrokontroler via internet. Aplikasi Blynk bersifat fleksibel dan perlu dikonfigurasi sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian ini menggunakan Blynk karena kemudahan implementasi programnya dengan mikrokontroler, kemudahan pemasangan di ponsel

pintar, tampilan aplikasi yang dapat disesuaikan, dan sifatnya yang gratis (Prayitno dkk., 2017).



Gambar 2. 9 Aplikasi BLYNK

Aplikasi ini unggul dalam kemudahan penggunaan, variasi widget, dan kompatibilitas mikrokontroler. Namun, kekurangannya meliputi ketergantungan internet stabil, potensi latensi notifikasi, dan perlunya gateway untuk komunikasi cloud (Saptadi & Kiswanto, 2022).

Tabel 2. 5 Tabel kelebihan dan kekurangan BLYNK

Kelebihan	Kekurangan
Blynk mendukung berbagai macam platform, termasuk Android, iOS, dan Raspberry Pi.	Tidak semua perangkat IoT kompatibel untuk dikontrol melalui aplikasi Blynk.
Blynk menawarkan fitur-fitur inovatif dan efisien untuk mengontrol perangkat IoT.	Beberapa fitur unggulan Blynk hanya dapat diakses pada versi berlangganan.
Blynk dirancang agar mudah digunakan dan dapat diakses oleh beragam pengguna.	Pengendalian perangkat IoT melalui Blynk memerlukan koneksi internet yang stabil dan berkecepatan tinggi.

5. LED (Light Emitting Diode)

LED adalah semikonduktor efisien yang mengubah listrik menjadi cahaya, lebih tahan lama sebagai komponen solid-state, serta banyak digunakan dalam elektronik karena ukurannya kecil, mudah dipasang, dan hemat daya (Suhardi, 2014).



Gambar 2. 10 LED (Light Emitting Diode)

6. **Kabel Jumper**

Kabel jumper adalah kabel listrik untuk menghubungkan komponen di breadboard tanpa solder, biasanya memiliki konektor pin di kedua ujungnya. Konektor tusuk disebut male, dan konektor untuk ditusuk disebut female (Kalengkongan, 2018).



Gambar 2. 11 Kabel Jumper

7. **IP Camera**

IP Camera adalah kamera CCTV yang menggunakan Protokol Internet untuk mengirim data gambar dan kendali melalui jaringan Ethernet, sehingga sering disebut kamera jaringan.

IP Camera, sebagai pengembangan CCTV, memiliki keunggulan berupa alamat IP individual pada setiap kamera, sehingga pengguna dapat memilih tampilan kamera secara spesifik (Ashardi, 2013).



Gambar 2. 12 IP Camera

IP camera yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari merk EZVIZ C1HC, berikut spesifikasi dari EZVIC camera :

Tabel 2. 6 Spesifikasi IP Camera EZVIZ C1HC

No.	EZVIZ C1HC	Spesifikasi
1.	Image Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS
2.	Lens	Self-Adapter Shutter
3.	Lens Mount	M12
4.	Night Vision	12 m
5.	Resolusi maksimum	1920 x 1080p
6.	Video Compression	H.265
7.	Max Bitrate	1 Mbps
8.	Frequency Range	2.4 Ghz ~ 2.4835 GHz
9.	Wi-Fi Pairing	AP Pairing

8. **Catu daya**

Catu daya (Power Supply) adalah alat yang menyediakan energi listrik untuk satu atau beberapa perangkat elektronik. Perangkat ini memegang peranan krusial dalam elektronika, berfungsi layaknya sumber listrik seperti baterai atau aki.



Gambar 2. 13 Catu Daya

Secara umum, setiap catu daya memiliki konfigurasi rangkaian yang serupa, meliputi transformator, penyearah, dan perata tegangan. Terdapat dua jenis sumber catu daya, yaitu sumber arus bolak-balik (AC) dan sumber arus searah (DC) (Sitohang, 2018).

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelusuran penelitian terdahulu yang relevan, ditemukan beberapa karya ilmiah terkait, salah satunya adalah penelitian oleh Muchlis dkk. (2018). Jurnal tersebut membahas pengembangan alat peraga fisika berbasis Internet of Things (IoT) untuk praktikum Hukum II Newton. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan IoT memungkinkan pelaksanaan praktikum Hukum II Newton dari jarak jauh secara real-time melalui smartphone.

Penelitian Fathurrahmaniah dkk. (2021) juga mengaplikasikan IoT dalam praktikum Gerak Lurus Berubah Beraturan. Senada dengan itu, Rozi (2021) berhasil mengembangkan sistem buka-tutup aliran air yang dapat dikontrol otomatis melalui smartphone. Lebih lanjut, penelitian Ramadhani (2021) menunjukkan bahwa prototipe sistem, solenoid valve, dan kompor listrik dapat

dikendalikan via smartphone. Sejalan dengan temuan tersebut, Mutaqin (2021) dalam penelitiannya juga mendemonstrasikan pengendalian jarak jauh untuk menyalakan dan mematikan kompor listrik, serta menampilkan data praktikum pada aplikasi Blynk di smartphone.

Beberapa penelitian memanfaatkan IoT untuk praktikum via smartphone, namun berbeda pada jenis praktikum dan desain implementasinya. Penelitian awal yang komprehensif penting sebelum implementasi praktikum jarak jauh berbasis IoT agar rancangan efektif dan terealisasi.

Ditemukan beberapa persamaan dan perbedaan dalam Kajian Penelitian yang Relevan. Dalam hal ini ada beberapa persamaan :

1. Pemanfaatan Internet of Things (IoT): Seluruh penelitian yang disebutkan secara eksplisit menggunakan teknologi IoT sebagai basis utama pengembangan sistem atau alat peraga.
2. Pengendalian Jarak Jauh melalui Smartphone: Hampir semua penelitian (Muchlis dkk., Fathurrahmaniah dkk., Rozi, Ramadhani, dan Mutaqin) menunjukkan keberhasilan implementasi

sistem yang dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan smartphone.

3. Aplikasi dalam Praktikum atau Eksperimen: Penelitian-penelitian ini berfokus pada aplikasi IoT dalam konteks praktikum (fisika) atau eksperimen (pengendalian aliran air dan kompor listrik).
4. Penggunaan Aplikasi Blynk : Penelitian Mutaqin secara spesifik menyebutkan penggunaan aplikasi Blynk, yang kemungkinan juga digunakan atau menjadi inspirasi bagi penelitian lain dalam konteks pengendalian perangkat IoT melalui smartphone.

Beberapa perbedaan dalam kajian hasil penelitian :

1. Fokus Materi Praktikum :
 - Muchlis dkk. (2018) fokus pada praktikum Hukum II Newton.
 - Fathurrahmaniah dkk. (2021) fokus pada praktikum Gerak Lurus Berubah Beraturan.
 - Rozi (2021) fokus pada pengembangan sistem buka-tutup aliran air.
 - Ramadhani (2021) fokus pada pengendalian prototipe sistem, solenoid valve, dan kompor listrik.

- Mutaqin (2021) fokus pada pengendalian kompor listrik dan menampilkan data praktikum.
2. Objek yang Dikendalikan: Objek yang dikendalikan melalui IoT bervariasi, mulai dari alat peraga fisika, sistem aliran air, hingga perangkat rumah tangga seperti kompor listrik dan solenoid valve.
 3. Tingkat Detail dan Tujuan Penelitian: Meskipun semuanya berbasis IoT dan pengendalian jarak jauh, kedalaman dan tujuan spesifik dari setiap penelitian bisa berbeda. Ada yang fokus pada pengembangan alat peraga untuk materi tertentu, ada yang pada pengendalian sistem mekanik, dan ada pula yang pada demonstrasi pengendalian perangkat listrik dan visualisasi data.

Secara umum, kajian-kajian tersebut sepakat pada pemanfaatan IoT untuk kendali jarak jauh via smartphone dalam praktikum/eksperimen. Perbedaannya terletak pada fokus materi, objek kendali,

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah dengan membuat instrumen rancang bangun real laboratory praktikum gerbang logika dasar rangkaian AND, OR dan NOT berbasis IoT.

Praktikum gerbang logika dasar (AND, OR, NOT) bertujuan memahami fungsi dan membuktikan tabel kebenarannya. Alat yang dibutuhkan meliputi catu daya DC, breadboard, IC gerbang logika (7408, 7432, 7404), LED, resistor pembatas arus untuk LED, dan kabel jumper. Langkahnya adalah memahami tabel kebenaran tiap gerbang, memasang IC pada breadboard, menghubungkannya ke catu daya, memberikan input logika HIGH (+5V) atau LOW (0V) menggunakan jumper, dan mengamati output LED. Hasil pengamatan dicatat dan dibandingkan dengan tabel kebenaran. Periksa koneksi dan polaritas LED sebelum pengujian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo tepatnya di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Laboratorium Fisika UIN WALISONGO

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April-Mei 2025.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop digunakan untuk menjalankan software Arduino IDE (Integrated Development Environment).
- b. Software Arduino IDE digunakan untuk menulis program ke Mikrokontroler NodeMCU ESP8266
- c. Aplikasi Blynk digunakan untuk mengendalikan Mikrokontroler melalui smartphone android.
- d. Solder digunakan untuk menghubungkan antar komponen pada PCB.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1.	PCB	-	1
2.	LED	-	3
3.	Kabel data	-	1
4.	IP Camera	-	1
5.	Kabel Jumper	-	35
6.	NodeMCU	ESP8266	1
7.	IC	7404	1
		7408	1
		7432	1
8.	Kabel USB	-	1
9.	Catu Daya	-	1

D. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah Research and Development (R&D). Sebagaimana didefinisikan oleh Sugiyono (2013), Model pengembangan Waterfall (Borg & Gall 1983) menekankan proses uji dan evaluasi sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap awal penelitian ini melibatkan penelusuran literatur dan referensi yang relevan sebagai landasan. Tujuannya adalah memastikan perancangan dan pelaksanaan penelitian selaras dengan target yang

ditetapkan. Sumber-sumber referensi ini meliputi buku dan jurnal penelitian yang membahas praktikum gerbang logika dasar, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, aplikasi berbasis Android, dan konsep Internet of Things.

2. Perancangan Hardware

Tahap berikutnya adalah perancangan perangkat keras (hardware), yang mencakup identifikasi alat dan bahan, desain laboratorium praktikum gerbang logika dasar (AND, OR, NOT), spesifikasi bentuk dan fungsi setiap komponen elektronik, serta penyusunan rangkaian elektroniknya.

3. Perancangan Software

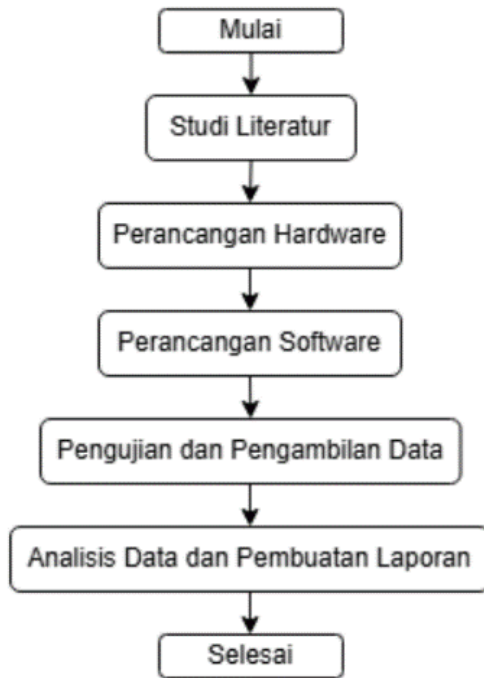
langkah selanjutnya adalah merancang perangkat lunak (software) melalui pengembangan aplikasi Android. Aplikasi ini berfungsi untuk mengontrol dan memonitor alat Real Laboratory praktikum gerbang logika dasar (AND, OR, NOT). Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pembuatan program yang memungkinkan pengiriman data berbasis Internet of Things dari mikrokontroler NodeMCU ke aplikasi Android.

4. Pengujian dan Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan uji coba dari masing-masing komponen elektronik yang digunakan pada rangkaian real laboratory praktikum gerbang logika dasar (And, Or dan Not). Setelah dilakukan pengujian kemudian dilakukan pengambilan data untuk praktikum gerbang logika dasar yaitu mengamati proses input data dari aplikasi android yang nantinya diterima oleh NodeMCU ESP8266 kemudian dilanjutkan ke LED sebagai output.

5. Analisis Data dan Pembuatan Laporan

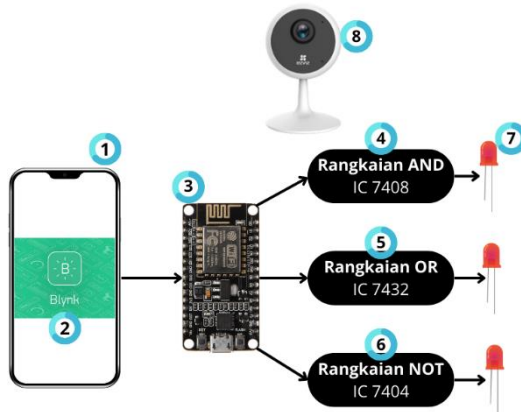
Analisis data pada penelitian real laboratory gerbang logika akan mengevaluasi kinerja gerbang (kesesuaian input-output dengan tabel kebenaran) dan sistem IoT (kecepatan, keandalan data ke aplikasi Android), serta efektivitas kontrol aplikasi dan integrasi komponen. Prosesnya meliputi pengorganisasian, deskripsi, perbandingan data, visualisasi, dan identifikasi kendala. Laporan penelitian mendokumentasikan latar belakang, studi literatur, metodologi, perancangan, implementasi, hasil pengujian, analisis data, pembahasan, kesimpulan, dan saran.



Gambar 3. 2 Tahapan Pengembangan Produk

6. Desain Alat dan Aplikasi

Perancangan alat praktikum Gerbang Logika Dasar Berbasis IoT merupakan penggabungan antara instrument praktikum Gerbang Logika Dasar dengan menambahkan basis IoT yang nantinya akan ditempatkan di laboratorium dan dikendali melalui aplikasi smartphone.



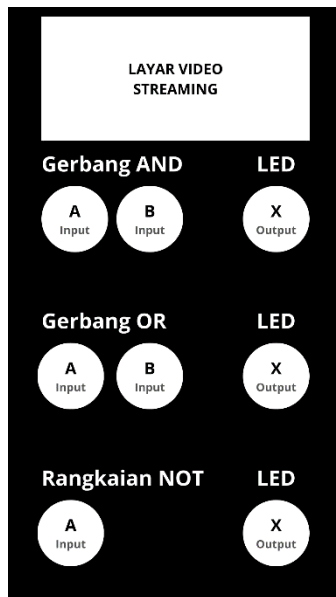
Gambar 3. 3 Desain Alat dengan IP Camera

Desain pada gambar 3.4 dapat dijelaskan pada tiap bagiannya sebagai berikut :

1. Smartphone digunakan untuk mengakses aplikasi BLYNK.
2. Aplikasi BLYNK digunakan untuk memberikan perintah berupa input.
3. NodeMCU ESP8266 digunakan untuk membaca input dari BLYNK.
4. Rangkaian AND (IC 7408).
5. Rangkaian OR (IC 7432).
6. Rangkaian NOT (IC 7404).
7. LED digunakan sebagai Ouput.
8. IP Camera untuk memantau jalannya praktikum sesuai prosedur atau tidak.

F. Desain Aplikasi

Aplikasi praktikum gerbang subtractor dirancang menggunakan Blynk dengan sistem drag and drop widget yang memudahkan. Setelah pembuatan proyek dan registrasi, token autentikasi didapatkan untuk menghubungkan mikrokontroler. Aplikasi ini menampilkan video streaming agar pengguna dapat mengamati percobaan secara visual melalui smartphone.. Desain tampilan yang direncanakan adalah seperti yang tertera pada gambar 3. 4.



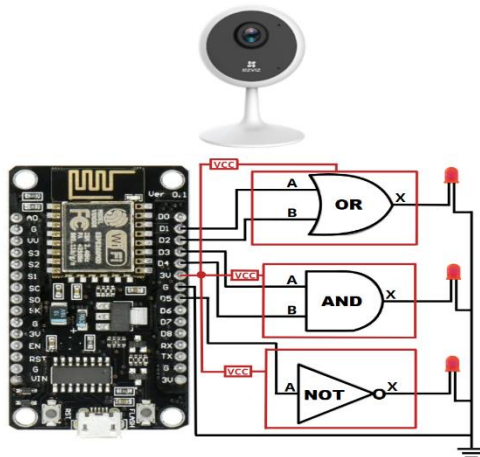
Gambar 3. 4 Aplikasi BLYNK

G. Perancangan Hardware

Perangkat keras terdiri dari NodeMCU, IP Camera dan berbagai komponen rangkaian gerbang logika dasar AND, OR dan NOT. Komponen gerbang logika dasar berupa PCB, Kabel Jumper, LED, dan IC (7408,7432,7404).

Gerbang Subtractor dirangkai seperti pada praktikum biasanya, tetapi tegangan sumber, ground dan inputnya dihubungkan dengan NodeMCU. Input pada rangkaian gerbang subtractor dihubungkan ke NodeMCU supaya nilai inputnya dapat diatur melalui smartphone.

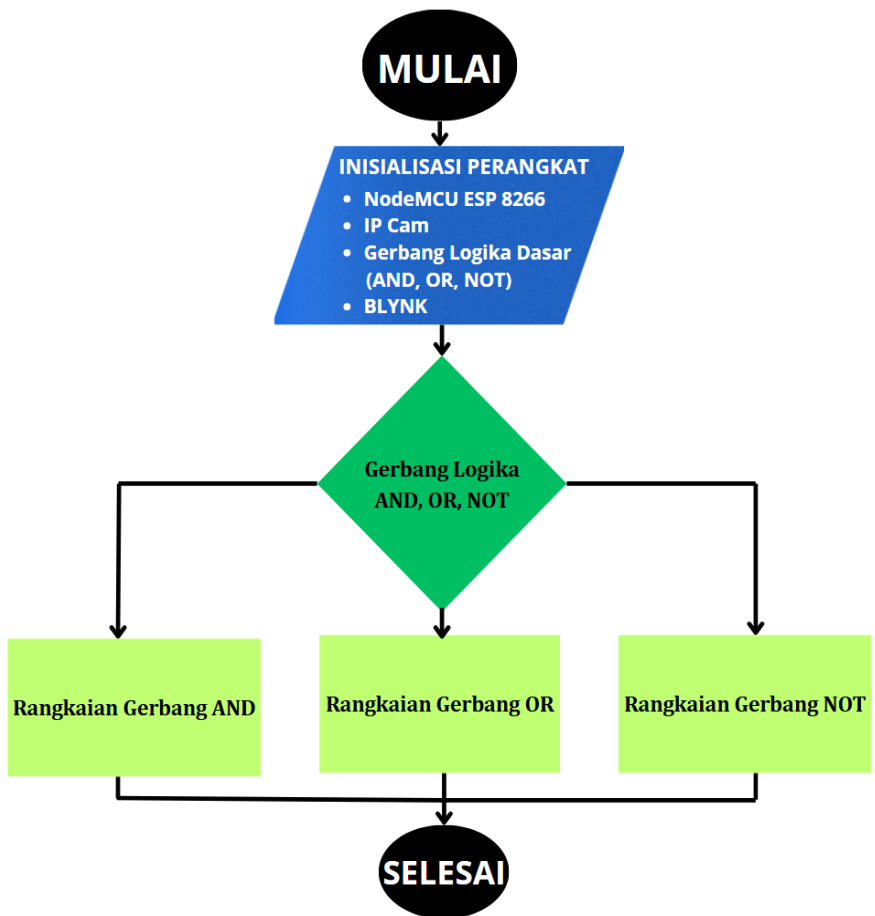
ort pada NodeMCU akan mengalirkan arus listrik jika pada aplikasi blynk diberikan input dengan nilai 1 dan tidak akan mengalirkan arus listrik apabila nilai pada inputnya bernilai 0.



Gambar 3. 5 Konfigurasi Komponen

H. Perancangan Software

Perancangan software untuk real laboratory gerbang logika dasar (AND, OR, NOT) berbasis IoT menggunakan Blynk memanfaatkan aplikasi Blynk sebagai antarmuka kontrol dan monitoring jarak jauh melalui smartphone. Arsitektur software terdiri dari aplikasi Blynk di sisi pengguna dan program mikrokontroler pada NodeMCU ESP8266 di sisi perangkat. Antarmuka Blynk dirancang intuitif dengan widget tombol atau saklar untuk kontrol input logika setiap gerbang dan widget LED atau Labeled Value untuk menampilkan status output secara real-time. Jika diimplementasikan, widget Video Streaming menampilkan live feed dari IP Camera yang menyorot rangkaian. Alur kerja aplikasi melibatkan pengiriman perintah kontrol dari aplikasi ke NodeMCU melalui server Blynk dan pengiriman data status output dari NodeMCU kembali ke aplikasi untuk monitoring. Flowchart Program Software dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Flowchart Alat Praktikum Gerbang Logika Dasar berbasis IoT

I. Metode Perancangan Pengujian

1. Pengujian Aplikasi Smartphone

Pengujian aplikasi smartphone mencakup pengiriman dan pembacaan data, video streaming, serta kontrol instrumen melalui tombol virtual. Tujuannya adalah untuk memverifikasi fungsionalitas aplikasi yang telah dikembangkan.

2. Pengujian IP Camera

Dilakukan dengan dua tahap, akses IP Camera dengan metode RTSP yang ditampilkan pada media player dan uji IP Camera terhadap Aplikasi BLYNK dengan metode RTSP juga.

3. Pengujian Komunikasi Data

Pengujian ini mengukur kecepatan dan volume transfer data dalam dua kondisi komunikasi. Pertama, pengujian dilakukan secara langsung tanpa penghalang, yaitu alat praktikum IoT dan perangkat kontrol berada dalam ruangan yang sama. Kedua, pengujian dilakukan ketika pengirim dan penerima data berada di ruangan yang berbeda. Kedua tahap ini bertujuan untuk membandingkan kecepatan pengiriman data dan mengidentifikasi kemungkinan

perbedaan data yang ditransmisikan akibat perbedaan kondisi lingkungan.

4. Pengujian Alat secara Keseluruhan

Dilakukan dengan menguji seluruh alat dan komponen yang telah dirancang meliputi prosedur kerja alat dan aplikasi untuk memberikan perintah. Pada tahap ini semua parameter akan diuji agar hasil yang dicapai sesuai dengan yang diinginkan.

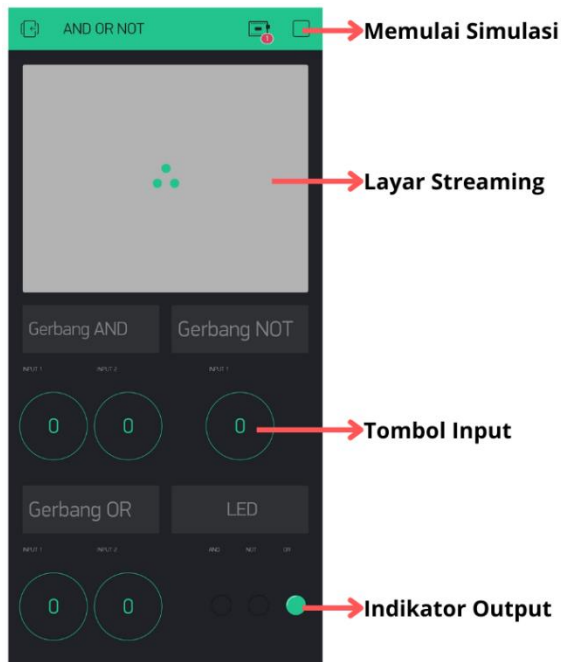
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat Praktikum Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT

1. Aplikasi BLYNK

Aplikasi Blynk yang dimanfaatkan dalam penelitian ini menggunakan versi 2.27.24, dengan antarmuka akhir yang ditampilkan pada gambar berikut.



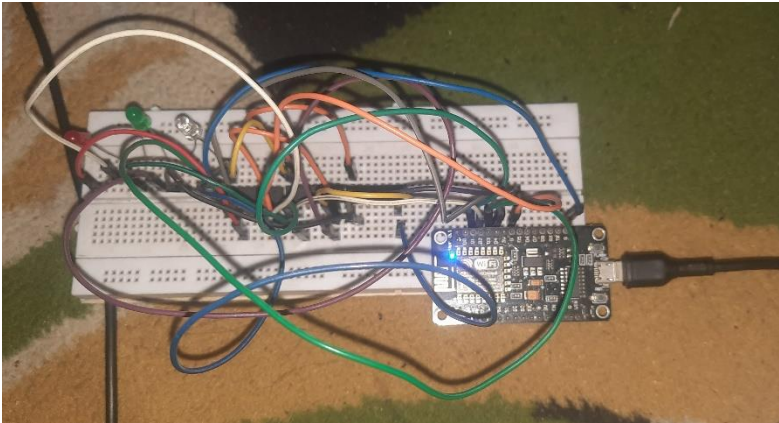
Gambar 4. 1 Tampilan Akhir pada Aplikasi BLYNK

Pada bagian kanan atas antarmuka aplikasi terdapat ikon berbentuk segitiga yang berfungsi untuk memulai proses percobaan. Ketika ikon tersebut diaktifkan, aplikasi Blynk yang telah terintegrasi dengan NodeMCU melalui perangkat lunak Arduino akan berada dalam kondisi aktif. Fitur layar streaming digunakan untuk menampilkan hasil tangkapan secara langsung dari IP Camera, yang memperlihatkan alat praktikum gerbang logika dasar pada rangkaian AND, OR, dan NOT. Tombol dengan indikator angka 0 atau 1 berfungsi sebagai masukan (input) pada rangkaian, sedangkan di sebelahnya terdapat LED virtual yang berperan untuk menampilkan keluaran (output) dari gerbang logika dasar AND, OR, dan NOT.

2. Hardware Mikrokontroler dan Gerbang Logika Dasar

Proses perancangan dilakukan dengan merakit rangkaian gerbang logika dasar yang meliputi gerbang AND, OR, dan NOT pada sebuah papan sirkuit cetak (PCB). Sumber tegangan diperoleh dari pin 3V pada mikrokontroler, yang berfungsi untuk mengaktifkan rangkaian gerbang logika tersebut. Perangkat keras

mikrokontroler kemudian diintegrasikan dengan rangkaian sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. 2 Hardware Mikrokontroler yang terhubung dengan Gerbang Logika Dasar Rangkaian AND, OR dan NOT

Pin dari mikrokontroler yang digunakan meliputi 2 bagian, yaitu :

- a. Pin sebagai input Gerbang Logika Dasar

Pada perancangan rangkaian logika dasar berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266, beberapa pin digital dimanfaatkan sebagai input untuk masing-masing gerbang logika. Pin D1 dan D2 digunakan sebagai input bagi gerbang logika OR, yang menghasilkan output logika tinggi apabila salah satu atau kedua pin menerima sinyal tinggi. Selanjutnya, pin D3 dan D4 difungsikan sebagai input untuk

gerbang logika AND, yang hanya menghasilkan output logika tinggi apabila kedua input bernilai tinggi secara bersamaan. Sementara itu, pin D5 digunakan sebagai input untuk gerbang logika NOT, yang membalik kondisi logika dari sinyal yang diterimanya, yaitu mengubah logika tinggi menjadi rendah dan sebaliknya. Konfigurasi ini memungkinkan mikrokontroler untuk mengendalikan dan memproses logika digital secara efisien dalam implementasi rangkaian praktikum.

b. Pin sebagai input *Virtual LED*

Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menggunakan pin D6 sebagai output *Virtual LED* 1 (V1) dari gerbang logika OR, yang menampilkan logika tinggi jika salah satu input (D1 atau D2) aktif. Pin D7 berfungsi sebagai output *Virtual LED* 2 (V2) gerbang logika AND, yang hanya bernilai tinggi saat kedua input (D3 dan D4) aktif. Sementara itu, pin D8 digunakan sebagai output *Virtual LED* 3 (V3) dari gerbang logika NOT, yang menghasilkan pembalikan logika dari input pada pin D5.

3. Arduino

Auth token dari aplikasi Blynk digunakan untuk menghubungkan Blynk dengan NodeMCU melalui program Arduino. SSID diisi dengan nama Wi-Fi yang digunakan, dan pass diisi dengan kata sandinya. Jika Wi-Fi tidak memiliki sandi, bagian pass dibiarkan kosong. Program lengkap ditampilkan pada gambar berikut.

```
33 #define BLYNK_PRINT Serial
34 #include <ESP8266WiFi.h>
35 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
36 BlynkTimer timer;
37 WidgetLED led1(V1);
38 WidgetLED led2(V2);
39 WidgetLED led3(V3);
40 char auth[] = "8zOUtQfrwMaK-qsf340u8ighf2FnuvQQ";
41 char ssid[] = "Willy";
42 char pass[] = "willy123";
43 const int buttonPin = D6;
44 const int buttonPin2 = D7;
45 const int buttonPin3 = D8;
46 int buttonState = 0;
47 int buttonState2 = 0;
48 int buttonState3 = 0;
49 void Widget()
50 {
51 }
52 void setup()
53 {
54   Serial.begin(9600);
55   Blynk.begin(auth, ssid, pass, "iot.serangkota.go.id", 8080);
56   pinMode(D6, INPUT);
57   pinMode(D7, INPUT);
58   pinMode(D8, INPUT);
59 }
60 void loop()
```

Gambar 4. 3 Koding Arduino IDE Bagian 1

```

51 | }
52 | void setup()
53 | {
54 |   Serial.begin(9600);
55 |   Blynk.begin(auth, ssid, pass, "iot.serangkota.go.id", 8080);
56 |   pinMode (D6, INPUT);
57 |   pinMode (D7, INPUT);
58 |   pinMode (D8, INPUT);
59 | }
60 | void loop()
61 | {
62 |   buttonState = digitalRead(buttonPin);
63 |   Blynk.run();
64 |   if (buttonState == HIGH) {
65 |     led1.on();
66 |   } else
67 |     led1.off();
68 |   buttonState2 = digitalRead(buttonPin2);
69 |   Blynk.run();
70 |   if (buttonState2 == HIGH) {
71 |     led2.on();
72 |   } else
73 |     led2.off();
74 |   buttonState3 = digitalRead(buttonPin3);
75 |   Blynk.run();
76 |   if (buttonState3 == HIGH) {
77 |     led3.on();
78 |   } else
79 |     led3.off();
80 |   }
81 |

```

Gambar 4. 4 Koding Arduino IDE Bagian 2

4. IP Camera

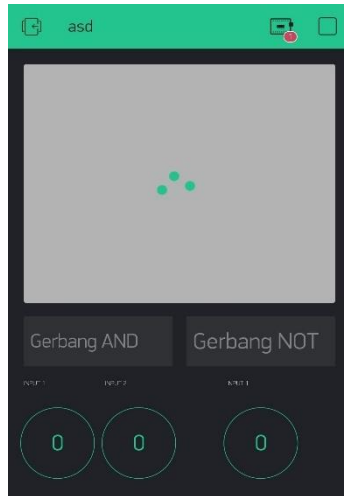
Setelah IP Camera diaktifkan, diperlukan konfigurasi awal agar perangkat dapat digunakan. Proses konfigurasi dilakukan melalui aplikasi resmi sesuai merek IP Camera, yaitu EZVIZ pada penelitian ini.

a. EZVIZ

Setelah IP Camera dihidupkan, perlu dilakukan konfigurasi agar IP Camera dapat digunakan. Konfigurasi dilakukan dengan membuka aplikasi sesuai dengan merek IP Camera yang digunakan, kemudian dikonfigurasi sesuai dengan panduan yang ada pada aplikasi.

b. Video Stream pada BLYNK

Pada *widget video streaming URL ADDRESS* diisi `rtsp://admin:UGLFYY@192.168.89.180:554/H.264`. Alamat IP dari IP Camera yang sedang aktif dimasukkan ke dalam bagian kode IP pada program. Setelah URL diisi, aplikasi Blynk akan menampilkan tampilan yang sama dengan yang ditangkap oleh IP Camera. Proses konfigurasi dilakukan melalui aplikasi resmi sesuai merek IP Camera, yaitu EZVIZ dalam penelitian ini.



Gambar 4. 5 Tamplian Video Stream pada BLYNK

B. Uji Coba Alat Praktikum Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT Berbasis IoT

1. Gerbang Logika AND

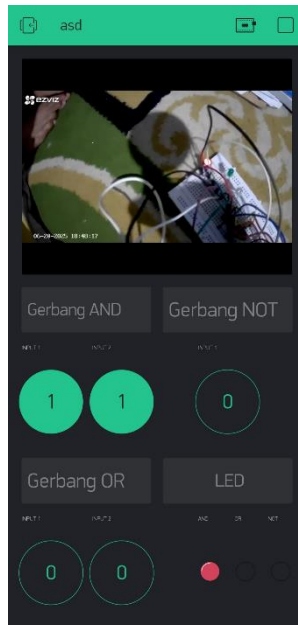
Hasil uji coba pada rangkaian Gerbang Logika Dasar AND dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika AND dengan Tabel Kebenaran

Hasil Percobaan			Tabel Kebenaran
Input		Output	Output
A	B	X	X
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	1	1

Berdasarkan hasil uji coba pada rangkaian gerbang logika AND, didapatkan output yang sesuai dengan tabel kebenaran teoritis. Pada pengujian dengan kombinasi input 0 dan 0, output yang dihasilkan adalah 0, begitu pula saat input 0 dan 1 serta 1 dan 0, output tetap 0.

Sedangkan saat kedua input diberi nilai 1, output menunjukkan nilai 1. Hasil ini sepenuhnya sesuai dengan tabel kebenaran gerbang AND, yang menyatakan bahwa output hanya bernilai 1 apabila kedua input bernilai 1.



Gambar 4. 6 Tampilan Gerbang AND pada BLYNK

Kesesuaian ini menunjukkan bahwa rangkaian berfungsi dengan baik dan implementasi gerbang logika AND berhasil dijalankan dengan benar.

2. Gerbang Logika OR

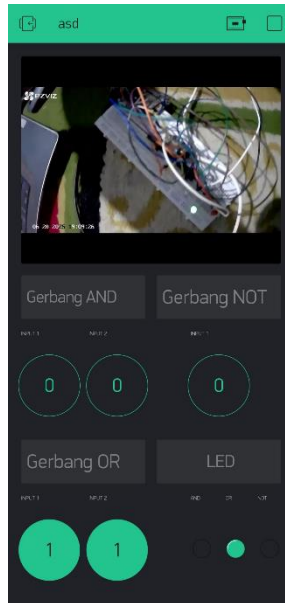
Hasil uji coba pada rangkaian Gerbang Logika Dasar

OR dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika OR dengan Tabel Kebenaran

Hasil Percobaan			Tabel Kebenaran
Input		Output	Output
A	B	X	X
0	0	0	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

Hasil uji coba pada rangkaian gerbang logika OR menunjukkan kesesuaian dengan tabel kebenaran yang ada. Saat kedua input diberi nilai 0, output yang dihasilkan adalah 0. Namun, ketika salah satu atau kedua input bernilai 1, output yang dihasilkan adalah 1. Hal ini sesuai dengan prinsip kerja gerbang OR, yaitu output akan bernilai 1 jika salah satu atau kedua input bernilai 1.



Gambar 4. 7 Tampilan Gerbang OR pada BLYNK

Dengan demikian, hasil uji coba membuktikan bahwa rangkaian gerbang OR telah berfungsi dengan baik sesuai teori dan tabel kebenaran yang berlaku.

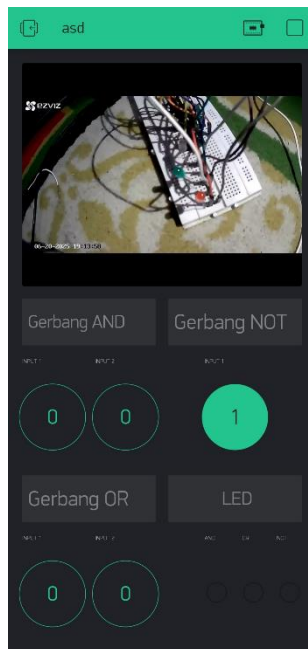
3. Gerbang Logika NOT

Hasil uji coba pada rangkaian Gerbang Logika Dasar NOT dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Percobaan Rangkaian Gerbang Logika NOT dengan Tabel Kebenaran

Hasil Percobaan		Tabel Kebenaran
Input	Output	Output
A	X	X
0	1	0
1	0	1

Pada pengujian rangkaian gerbang logika NOT, hasil yang diperoleh menunjukkan kecocokan dengan tabel kebenaran secara teoritis. Gerbang NOT memiliki satu input dan satu output, dengan prinsip kerja membalikkan nilai input. Saat input diberi nilai 0, output yang dihasilkan adalah 1, dan sebaliknya, saat input bernilai 1, output menjadi 0. Hasil uji coba ini konsisten dengan tabel kebenaran gerbang NOT, yang menyatakan bahwa output selalu merupakan invers dari input.



Gambar 4. 8 Tampilan Gerbang NOT pada BLYNK

Hal ini membuktikan bahwa rangkaian NOT telah berjalan sesuai fungsinya dan berhasil diimplementasikan dengan benar.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan sebuah kesimpulan :

1. Rancangan alat praktikum gerbang logika dasar berbasis *Internet of Things* dibuat dengan menghubungkan beberapa instrumen yaitu antara Blynk, NodeMCU, Rangkaian Gerbang Logika AND, OR dan NOT, serta IP Camera. Blynk memberikan input berupa data yang dikirim melalui NodeMCU ke Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT. Output dari percobaan akan dikirim melalui NodeMCU ke Aplikasi Blynk sehingga hasil percobaan dapat dilihat melalui IP Camera pada video streaming dan pada virtual LED, sehingga semua komponen sudah berjalan dengan semestinya.
2. Hasil rancangan alat praktikum Gerbang Logika Dasar AND, OR dan NOT berbasis *Internet of Things* sudah sesuai dengan tabel kebenarannya.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Melakukan pengecekan pada setiap komponen yang akan digunakan sebelum membuat rangkaian gerbang logika dasar AND, OR dan NOT.
2. Memastikan *wi-fi* yang dituliskan pada Arduino ide sesuai dengan *wi-fi* yang tersedia pada tempat praktikum dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, D. A., Poluan, N. A. E., & Nasir, M. (2025). *Dinamik Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Pasca Pandemi: Perspektif Mahasiswa Dan Dosen*. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 9(1), 101-114.
- <https://justisia.com/2025/04/21/uin-walisongo-semarang-keluarkan-surat-edaran-terkait-perkuliahannya-secara-hybrid/>
- Yunita, H., Sesunan, F., Maulina, H., & Suana, W. (2021). *Pembelajaran blended learning dengan metode praktikum untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMK*. *Physics Education Research Journal*, 3(2), 133-140.
- Zakaria, B. F., Murti, M. A., & Wibowo, A. S. (2020). *Sistem Pemantauan Kompresor Udara Berbasis Internet Of Things*. *eProceedings of Engineering*, 7(1).
- Tolkheim Roger L. (1990). *Elektronika Digital*. Erlangga.
- Ramadhani, M. N. (2021). *Real Laboratory Praktikum Koefisien Muai Panjang Berbasis Internet Of Things Dan Aplikasi Android*.

- Hendrayati, H., & Pamungkas, B. (2016). *Implementasi model hybrid learning pada proses pembelajaran mata kuliah statistika ii di prodi manajemen Fpeb Upi*. Jurnal Penelitian Pendidikan, 13(2).
- Firdausi, F. J. (2020). *Wacana penerapan hybrid learning oleh Kemendikbud*.
- Parinduri, I., & Hutagalung, S. N. (2018). *Perangkaian Gerbang Logika Dengan Menggunakan Matlab (Simulink)*. JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi), 5(1), 63-70.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). *Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO*. Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 1(2), 26-33.
- Hidayat, Y. P. (2020). *Rancang Bangun Laser Driver Monitor dengan Menggunakan Arduino* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- NURUL HIDAYATI LUSITA DEWI, N. H. L. D. (2019). *Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO).

- Muslim, M., Syarbani, M., & Harahap, S. S. (2020). *Analisis Dan Implementasi Internet Of Things (Iot) Pada Budidaya Ikan Koi Menggunakan Arduino Uno* (Doctoral dissertation, STMIK Palcomtech).
- Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). *Sistem monitoring suhu, kelembaban, dan pengendali penyiraman tanaman hidroponik menggunakan blynk android*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1(4), 292-297.
- Kiswanto, A., Rachmad, H. C., Solichan, A., Saptadi, A. H., Mariani, D., & Prasetyo, M. T. (2022). *Rancang Bangun Solar Power Meter Berbasis Arduino Uno dengan Data Logger untuk Pengukuran Insolasi dan Iradiasi Sinar Matahari*. Aviation Electronics, Information Technology, Telecommunications, Electricals, Controls, 4(1), 99-108.
- Muchlis, F., Sulisworo, D., & Toifur, M. (2018). *Pengembangan alat peraga fisika berbasis internet of things untuk praktikum hukum newton II*. Jurnal Pendidikan Fisika, 6(1), 13-20.
- Fathurrahmaniah, F., Widia, W., Islamiah, M., & Sarnita, F. (2021). *Pemanfaatan Iot (Internet Of Things) Untuk Praktikum IPA Pada Materi Gerak Lurus Berubah*

Beraturan (GLBB) Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. Jurnal Ilmiah Mandala Education, 7(4), 350-354.

Syelly, R., Hati, I., Laksmana, I., & Rozi, S. (2021). *Model Konseptual Sistem Irigasi Padi Sawah Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android*. Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer, 17(2), 51-62.

Ramadhani, M. N. (2021). *Real Laboratory Praktikum Koefisien Muai Panjang Berbasis Internet Of Things Dan Aplikasi Android*.

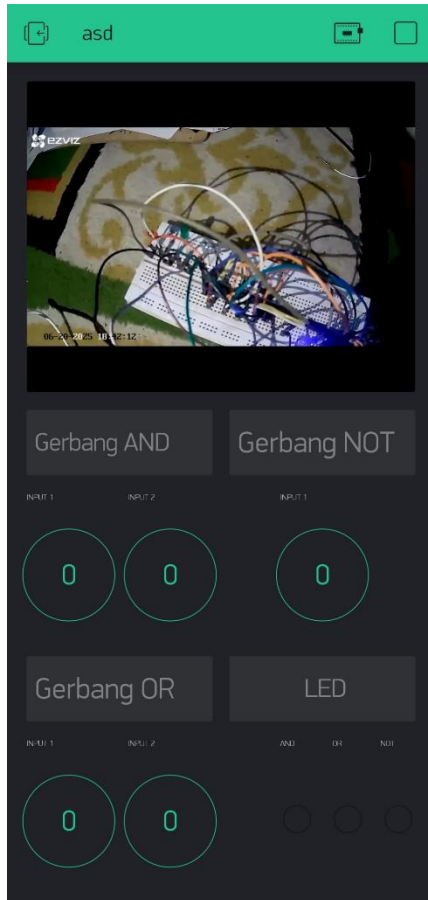
Mutaqin, K. (2021). *Rancang Bangun Real Laboratory Praktikum Pendinginan Air Berbasis IoT*.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil percobaan Gerbang Logika AND

1. Percobaan 1



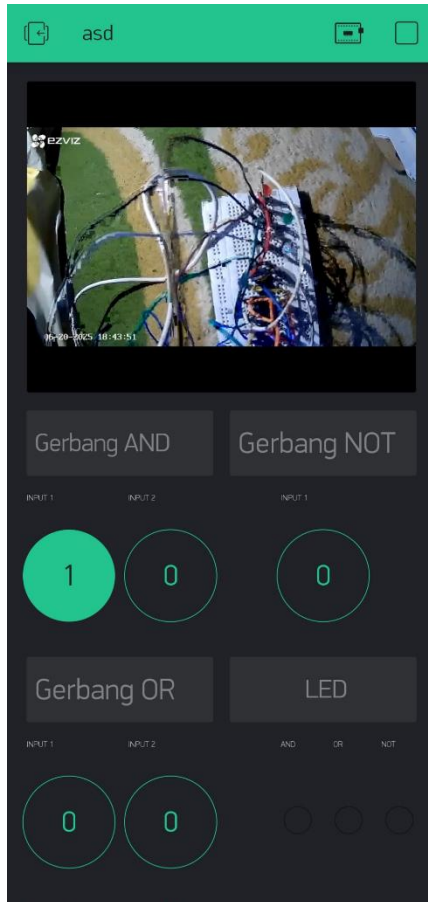
Input A = 0

Input B = 0

Output X = 0

Lampiran 2

2. Percobaan 2



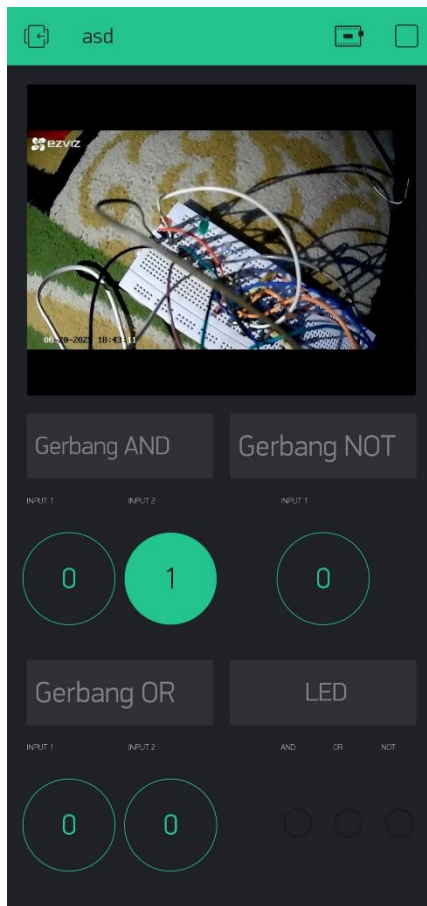
Input A = 1

Input B = 0

Output X = 0

Lampiran 3

3. Percobaan 3



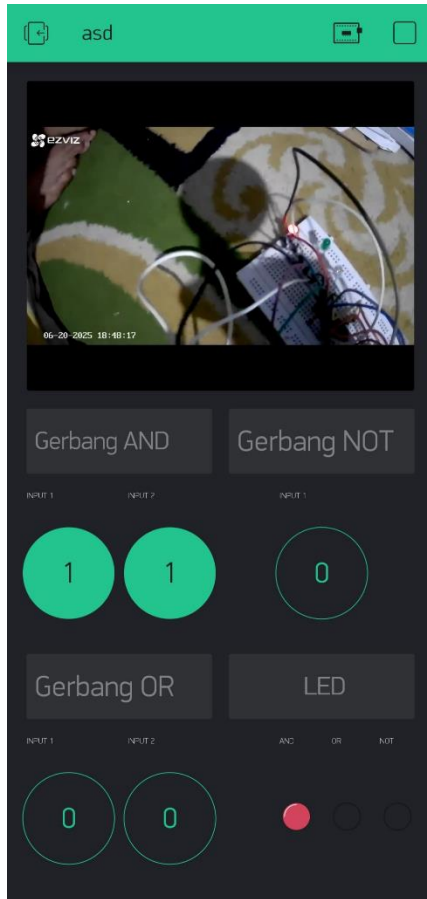
Input A = 0

Input B = 1

Output X = 0

Lampiran 4

4. Percobaan 4



Input A = 1

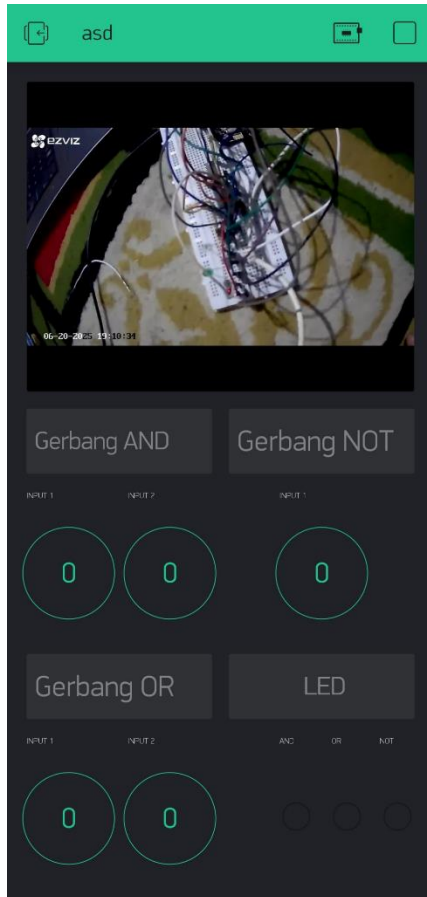
Input B = 1

Output X = 1

Lampiran 5

Hasil percobaan Gerbang Logika OR

1. Percobaan 1



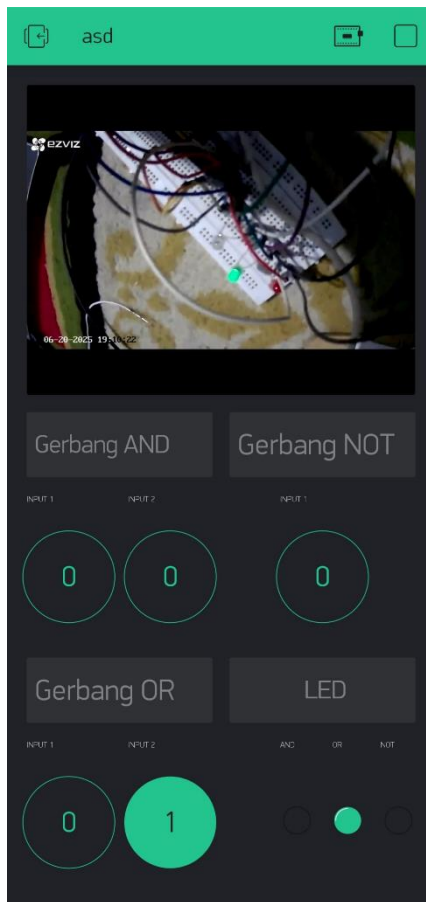
Input A = 0

Input B = 0

Output X = 0

Lampiran 6

2. Percobaan 2



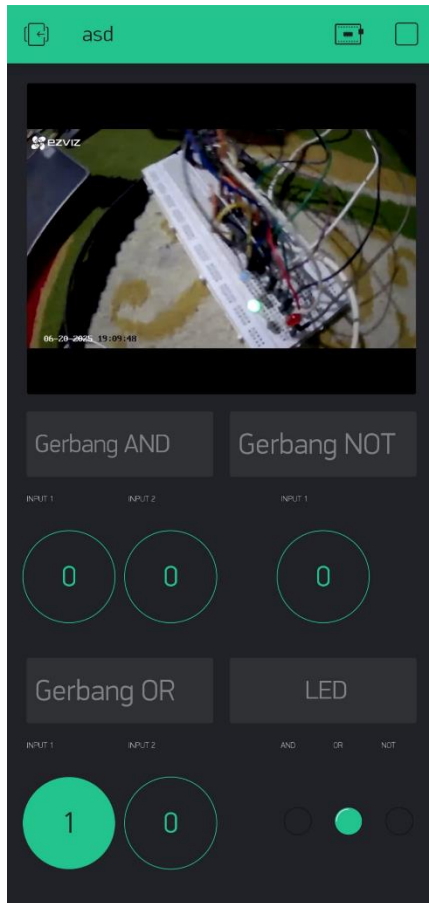
Input A = 0

Input B = 1

Output X = 1

Lampiran 7

3. Percobaan 3



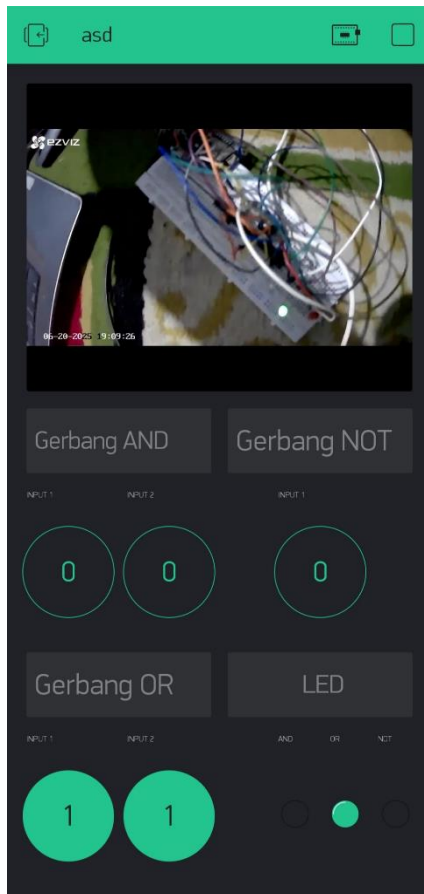
Input A = 1

Input B = 0

Output X = 1

Lampiran 8

4. Percobaan 4



Input A = 1

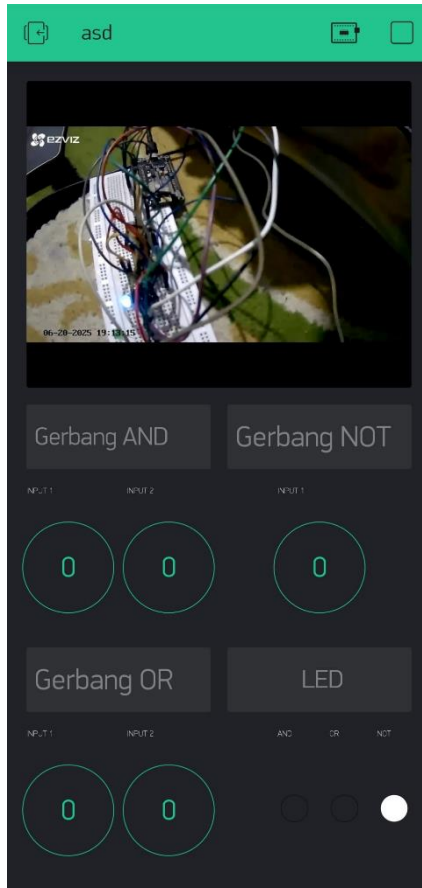
Input B = 1

Output X = 1

Lampiran 9

Hasil percobaan gerbang logika NOT

1. Percobaan 1

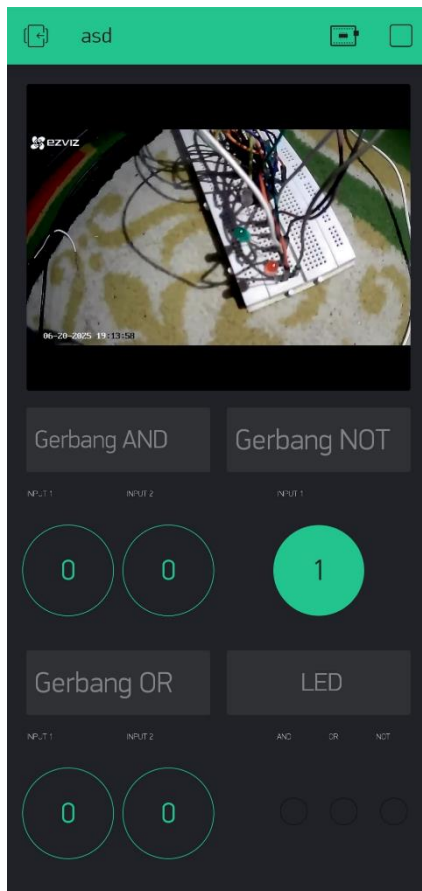


Input A = 0

Output X = 1

Lampiran 10

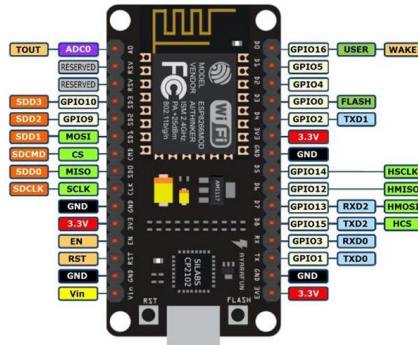
2. Percobaan 2



Input A = 1

Output X = 0

Datasheet NodeMCU ESP8266

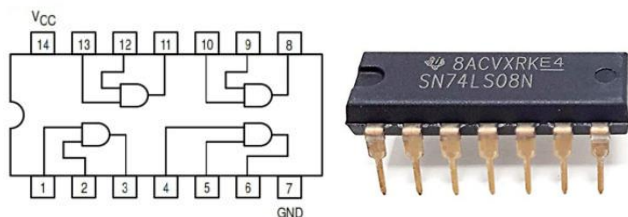


GENERAL	Chipset	ESP8266EX
	Board	NodeMCU v1.0 (Amica / LoLin)
	CPU	32-bit Tensilica L106 @ 80 MHz
	Flash Memory	4 MB
	SRAM	64 KB (instruction), 96 KB (data)
	Operating Voltage	3.0V–3.6V
	Input Voltage	4.5V–10V (via pin VIN), 5V (via micro USB)
Connection	Standar Wi-Fi	IEEE 802.11 b/g/n
	Frekuensi	2.4 GHz
	Modulasi	DSSS / OFDM
	Keamanan	WPA/WPA2
	Mode	Station / SoftAP / Station+SoftAP
Pinout (I/O)	Jumlah GPIO	11 (beberapa multipurpose)
	GPIO Aktif	GPIO0, GPIO1, GPIO2, GPIO3, GPIO4, GPIO5, GPIO9, GPIO10, GPIO12, GPIO13, GPIO14, GPIO15, GPIO16

	PWM Output	Tersedia di semua GPIO
	ADC Input	1 (max input: 1V)
	SPI/I2C/UART	Available
	I2C	GPIO4 (SDA), GPIO5 (SCL) [default]
Power Consumption	Modul aktif	~70–200 mA
	Idle	~15 mA
	Deep sleep	~10 μ A
Board Dimension	Length	~49 mm
	Wide	~26 mm
	Height	~13 mm
Aplikasi Umum	Smart Home / IoT	
	Monitoring Sensor Nirkabel	
	Automasi Jaringan Wi-Fi	
	Kendali Jarak Jauh via Internet (Blynk, MQTT, dsb.)	

Lampiran 12

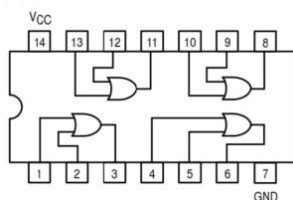
Datasheet IC 7404



Jenis Gerbang	4 buah gerbang AND 2-input
Fungsi	Output HIGH hanya jika kedua input HIGH
Tegangan Operasi (V _{cc})	4.75V – 5.25V (nominal 5V)
Level Logika	- Low : 0V-0.8V - HIGH : 2V-5V
Arus Output	- Sourcing : -0.4 mA - Sinking : 16 mA
Jumlah Pin	14 pin
Pin Penting	- Pin 7 : GND - Pin 14 : V_{cc}
Aplikasi	Sistem kontrol, alarm, logika aritmatika

Lampiran 13

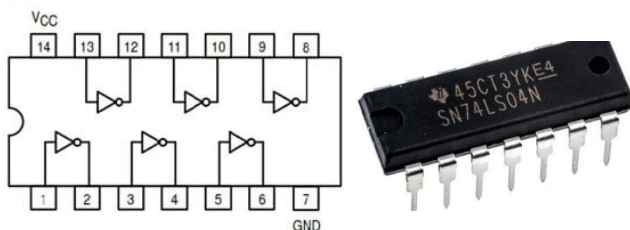
Datasheet IC 743



Jenis Gerbang	4 buah gerbang OR 2-input
Fungsi	Output HIGH jika salah satu atau kedua input HIGH
Tegangan Operasi (Vcc)	4.75V – 5.25V (nominal 5V)
Level Logika	• Low : 0V-0.8V • HIGH : 2V-5V
Arus Output	• Sourcing : -0.4 mA • Sinking : 16 mA
Jumlah Pin	14 pin
Pin Penting	• Pin 7 : GND • Pin 14 : Vcc
Aplikasi	Sistem keputusan logika, deteksi kondisi

Lampiran 14

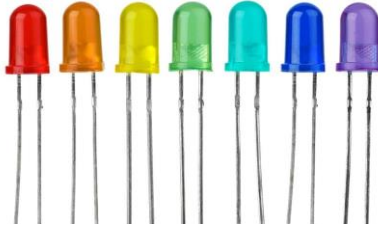
Datasheet IC 7



Jenis Gerbang	6 buah gerbang NOT (inverter)
Fungsi	Output berlogika kebalikan dari input
Tegangan Operasi (V _{cc})	4.75V – 5.25V (nominal 5V)
Level Logika	• Low : 0V-0.8V • HIGH : 2V-5V
Arus Output	• Sourcing : -0.4 mA • Sinking : 16 mA
Jumlah Pin	14 pin
Pin Penting	• Pin 7 : GND • Pin 14 : V_{cc}
Aplikasi	Pembalik logika, buffer sinyal, pembentuk pulsa osilasi

Lampiran 15

Datasheed LED (Light Emitting Diode)



Spesifikasi Umum	Jenis Komponen	Dioda pemancar cahaya (LED)
	Fungsi	Mengubah energi listrik menjadi cahaya
	CPU	32-bit Tensilica L106 @ 80 MHz
	Tipe Umum	LED 3mm / 5mm (bulat), LED SMD, High-Power LED
	SRAM	64 KB (instruction), 96 KB (data)
	Bahan Semikonduktor	3.0V–3.6V
	Input Voltage	Gallium Arsenide (GaAs), Gallium Phosphide (GaP), dsb.
	Warna Emisi	Merah, Hijau, Biru, Kuning, Putih, RGB, dll.
Karakteristik Listrik	Tegangan Maju (Forward Voltage, Vf):	• Merah / Kuning: 1.8V – 2.2V • Hijau / Oranye: 2.0V – 3.0V • Biru / Putih / UV: 3.0V – 3.6V
	Arus Maju (Forward Current, If):	Umumnya 10 – 20 mA (maks: 30 mA)

	Reverse Current	< 10 μ A
	Reverse Voltage	5V
Karakteristik Optik	Intensitas Cahaya	100 – 5,000 mcd (tergantung warna dan tipe)
	Sudut Pancaran	20° – 60° (standar LED), hingga 120° (LED diffused)
	Panjang Gelombang	• Merah: ~620–645 nm • Hijau: ~520–550 nm • Biru: ~460–480 nm • Putih: Spektrum lebar
Pin dan Polaritas	Anoda (+)	Kaki panjang
	Katoda (–)	Kaki pendek dan/atau sisi datar pada badan LED
	Cara Uji Sederhana	Gunakan multimeter mode diode – nyala saat polaritas benar
Parameter Lingkungan	Suhu Operasi	-40°C hingga +85°C
	Penyolderan Maksimum	260°C selama < 5 detik
	Toleransi ESD	Tidak tahan ESD tinggi, disarankan perlindungan
Aplikasi Umum	Indikator status (ON/OFF)	
	Backlight display (LCD, panel)	
	Sinyal lalu lintas dan display publik	
	Dekorasi dan pencahayaan	
	Sensor cahaya (dengan pasangan fotodiode)	

Lampiran 16

Datasheed IP Camera EZVIZ C1HC



No.	EZVIZ C1HC	Spesifikasi
1.	Image Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS
2.	Lens	Self-Adapter Shutter
3.	Lens Mount	M12
4.	Night Vision	12 m
5.	Resolusi maksimum	1920 x 1080p
6.	Video Compression	H.265
7.	Max Bitrate	1 Mbps
8.	Frequency Range	2.4 Ghz ~ 2.4835 GHz
9.	Wi-Fi Pairing	AP Pairing
10.	Dimension	54 x 54 x 90 mm
11.	Weight	±88.5 g
12.	Angle Direction	Diagonal 110°–130°
13.	Infrared Range	12 m (40 ft)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Mohammad Yusril Fakhir
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 24 Januari 2000
3. Alamat : Kradenan Gg.1 No.16, Rt/Rt 003/012, Kel. Buaran Kradenan, Kec. Pekalongan Selatan, Kota Pekalongan
4. Nomor HP : 081325427420
5. Email : yusrilfakhir12@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. MII Pringlangu (2006-2012)
2. MtsS Simbang Kulon (2012-2015)
3. MAS Simbang KULon (2015-2018)

Semarang, 28 Juni 2025

Penulis



Mohammad Yusril Fakhir
NIM. 1808026004