

Rancang Bangun Modul Percobaan Gerbang Logika Dan Flip-Flop Di Labolatorium Elektronika Dan Digital Fakultas Teknik Elektro Universitas Mataram

Kinkin Ayu Pramesty¹, Budi Darmawan¹, Syafarudin Ch¹

¹Jl Majapahit No. 62, Gomong, Kec Selaparang, Mataram dan 83125, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 22, 2024

Revised July 31, 2024

Accepted July 31, 2024

Keywords :

Gerbang logika;
Flip-Flop;
Modul Praktikum;
Universitas Mataram;

ABSTRACT

This research aims to deepen understanding of theory in lectures through practicum. The practicum module was created to facilitate data retrieval during a practicum at the Electronics and Digital Laboratory, Faculty of Electrical Engineering, University of Mataram, which was realized in the design of the logic gate and flip-flop experiment module, based on the logic gate and flip-flop experiment module, on logic gates using 7 IC namely AND gate (IC 7408), OR gate IC (IC 7432), NOT gate IC (IC 7404), NAND gate IC (IC 7400), NOR gate IC (IC 7402), XOR gate IC (IC 7486), XNOR gate IC (IC 74266), resistors, led indicators, and switches, on Flip-Flops using 2 logic gate ICs namely NOT gate IC (IC 7404), NAND gate IC (IC 7400), and a JK Flip- Flops (IC 7476), and clocks that use push buttons that have been connected to Arduino, resistors, led indicators, and switches, from the designed modules, the results show that the logic gates and flip-flop experiments are by the experimental steps and the truth table his.

Kinkin Ayu Pramesty, Jl Majapahit No. 62, Gomong, Kec Selaparang, Mataram dan 83125, Indonesia

Email: kinkinayu123@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Menghasilkan lulusan yang berkualitas adalah impian semua perguruan tinggi, Dalam perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi yang berkembang cukup cepat dan sering bersaing maka kita di tuntut untuk tidak tertinggal, saat ini setiap perusahaan berusaha mengembangkan teknologi dengan kemampuan sumber daya manusia yang bersaing untuk maju dan tidak ketinggalan, dimana diharapkan lulusan mampu mempunyai skill yang nantinya dapat di gunakan dalam dunia kerja. Semakin meningkatnya sumber daya manusia juga di harapkan menghasilkan sarjana yang memiliki kemampuan kompetitif karena seperti di ketahui sekarang perkembangan teknologi sangat berkembang pesat, jadi banyak cara yang dapat di lakukan untuk meningkatkan skill dan kemampuan kompetitif. Berkembangnya teknologi juga meningkatkan media pembelajaran, banyak terobosan baru dalam proses belajar. Banyak lembaga pendidikan melakukan investasi untuk mengembangkan infrastruktur bagi penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan peluang-peluang itu pula dimanfaatkan oleh masyarakat pendidikan dengan mengembangkan berbagai media pembelajaran salah satunya di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.

1.1 Latar Belakang

Metode pendidikan yang di terapkan pada jurusan teknik elektro merupakan gabungan dari proses perkuliahan materi (menerima materi / teori) dan perkuliahan praktikum karena pada dasarnya lulusan teknik elektro di tuntut untuk memiliki skill atau keterampilan yang nantinya akan diterapkan di dunia pekerjaan, pada perkuliahan praktikum sering di temukan masalah yaitu bagaimana mencerna materi pembelajaran secara efisien dan menunjang peserta praktikum. oleh karena itu diperlukan alat penunjang praktikum trainer untuk mempraktikkan khususnya materi gerbang logika dan flip-flop.

1.2 Penelitian Sebelumnya

Alfi (2021) melakukan penelitian dengan merancang alat peraga untuk di gunakan pada mata kuliah rangkaian digital dengan judul “Trainer Gerbang Logika Digital Berbasis Arduino Mega 2560”. Tujuan dari penelitian ini Untuk memudahkan mahasiswa memahami materi maka penelitian ini dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 membuat modul praktikum yang simpel dan mudah di pahami. masukan yang dihasilkan adalah dengan menggerakkan posisi toggle switch dan untuk indikator keluaran adalah lampu led, dan pengujian gerbang logika dilakukan dengan beberapa cara yaitu pengujian rangkaian kombinasional gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, dan XNOR, masing-masing di uji dari 2 input 1 output, 3 input 1 output dan 4 input 1 output. Dan rangkaian sekuensial RS Flip-Flop, D Flip-Flop, T Flip-Flop, JK Flip-Flop.

Manus, dkk (2017) melakukan penelitian tentang perancangan alat praktikum dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Trainer Praktikum Sistem Digital Di Laboratorium Elektronika Dan Instrumentasi”. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu mahasiswa untuk memahami berbagai macam rangkaian yang dibentuk dari gerbang logika sederhana hingga rangkaian logika yang memiliki kompleksitas yang tinggi. Alat Peraga ini juga berguna bagi mahasiswa untuk memahami arsitektur komputer sederhana yang dibangun dari rangkaian logika. Alat peraga praktikum ini dapat digunakan untuk membentuk rangkaian logika menggunakan IC gerbang logika dasar, membentuk rangkaian sekuensial dan kombinasional, menampilkan karakter Bilangan pada Tampilan 7 segmen dan LED.

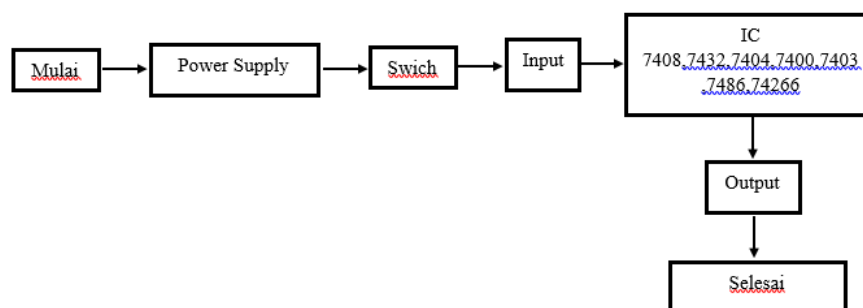
Putri,dkk (2018) melakukan penelitian tentang flip-flop dengan judul “Rancang bangun modul pembelajaran flip-flop untuk mata kuliah teknik digital 2”. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai penunjang untuk praktikum mata kuliah teknik digital 2 dalam kompetensi dasar flip-flop. Modul menggunakan komponen elektronika yaitu IC, saklar dan LED. Modul ini juga memiliki 9 rangkaian flip-flop, satu rangkaian clock dan satu rangkaian adaptor. Pada modul ini terdapat tes poin untuk mempermudah mahasiswa untuk melakukan pengujian rangkaian. Hasil pengujian modul pembelajaran flip-flop diperoleh data dari mengamati perubahan output yang sesuai dengan tabel kebenaran di semua rangkaian flip-flop, mengukur output tegangan adaptor dan mengukur dan mengamati output dari clock.

1.3 Kontribusi Penelitian

Alat praktikum merupakan suatu yang sangat penting bagi mahasiswa teknik khususnya Teknik elektro. Karena dengan adanya alat praktikum mahasiswa dapat menerapkan materi atau teori yang didapat dalam perkuliahan. Contohnya pada mata kuliah praktikum Rangkaian Logika. Pada praktikum rangkaian logika terdapat 6 percobaan yaitu Gerbang Logika, Flip-Flop, Seven Segmen, Register, Counter, Binary Adder Circuit. Dalam menyelesaikan tugas akhir masing-masing percobaan akan dikerjakan oleh mahasiswa, yang dimana setiap mahasiswa akan mengerjakan 2 percobaan. Berdasarkan masalah tersebut maka penulis merancang dan membuat alat peraga untuk digunakan dalam mata kuliah tersebut dalam sebuah Tugas Akhir dengan judul “Rancang bangun modul praktikum gerbang logika dan flip-flop di labolatorium elektronika dan digital fakultas teknik elektro universitas mataram.”

2. METODE PENELITIAN

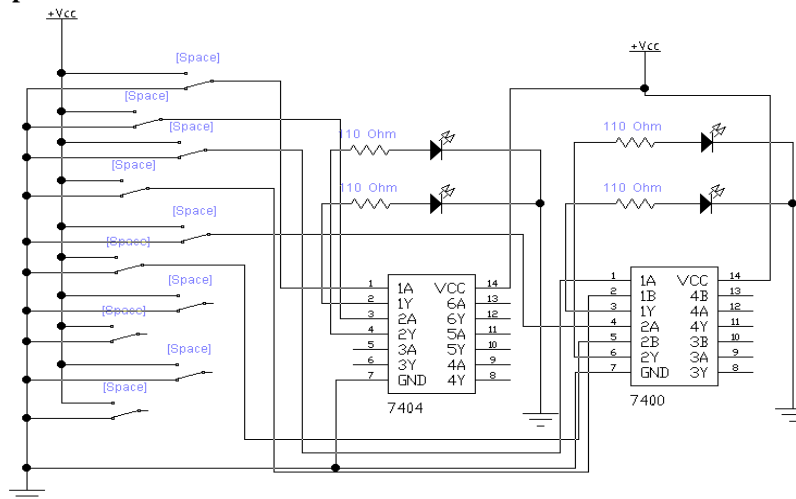
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan yang di kembangkan dari perancangan terdahulu. Pada perancangan menggunakan menggunakan berbagai IC gerbang logika dan JK Flip-Flop, push button, dan LED. Untuk blok diagram perancangan dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Gerbang Logika dan RS Flip-Flop

Gambar 3 memperlihatkan perancangan rangkaian sistem gerbang logika. Komponen yang digunakan pada perancangan sistem gerbang logika adalah IC gerbang AND (IC 7408), IC gerbang OR (IC 7432), IC gerbang NOT (IC 7404), IC gerbang NAND (IC 7400), IC gerbang NOR (IC 7402), IC gerbang XOR (IC 7486), IC gerbang XNOR (IC 74266), resistor, indikator led, dan *switch*. Pada gerbang NOT terdapat sebuah inputan sedangkan pada gerbang yang lain terdapat 2 buah inputan yang terlebih dahulu di hubungkan ke sumber tegangan. Salah satu keluaran gerbang logika dihubungkan ke resistor yang akan mengatur besar arus yang terhubung dengan LED untuk menguji kebenaran logikanya dimana jika outputnya berlogika 1 maka LED akan menyala begitu pula sebaliknya, jika *output* berlogika 0 maka LED akan padam. Selain menggunakan IC terdapat beberapa gerbang logika yang menggunakan komponen seperti resistor, dioda, dan transistor sebagai rangkaian dasarnya.

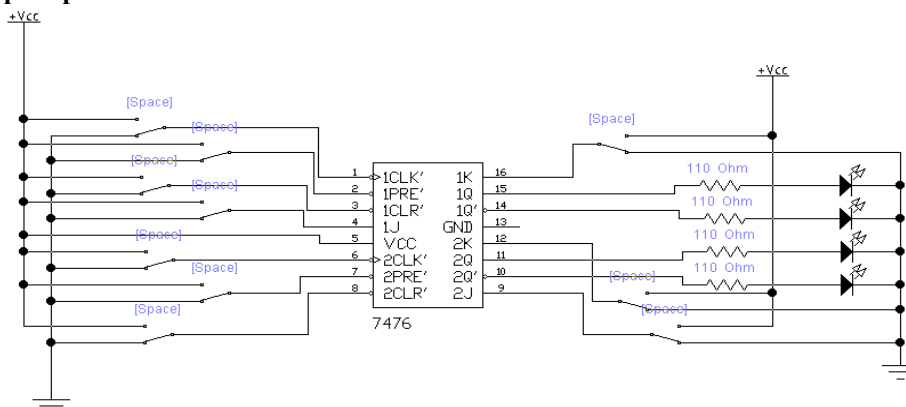
2.2 RS Flip Flop



Gambar 4. Perancangan system RS Flip Flop

Gambar 4 memperlihatkan perancangan rangkaian RS Flip-Flop, komponen yang digunakan pada rangkaian tersebut adalah IC gerbang NAND (IC 7400), dan IC gerbang NOT (IC 7404), resistor, indikator led, dan *switch*. *Switch* terlebih dahulu terhubung ke sumber tegangan. Prinsip kerja rangkaian adalah inputan *switch* masuk pada gerbang logika lalu *output* pada rangkaian akan masuk kembali menjadi *input* gerbang logika lain, setelah itu dapat di hasilkan *output*. Pada rangkaian kita dapat memberikan masing-masing input ke IC gerbang yang kita inginkan, keluarannya dapat di amati pada indikator LED dimana jika outputnya berlogika 1 maka LED akan menyala begitu pula sebaliknya, jika *output* berlogika 0 maka LED akan padam.

2.3 JK Flip Flop



Gambar 5. Perancangan system JK Flip Flop

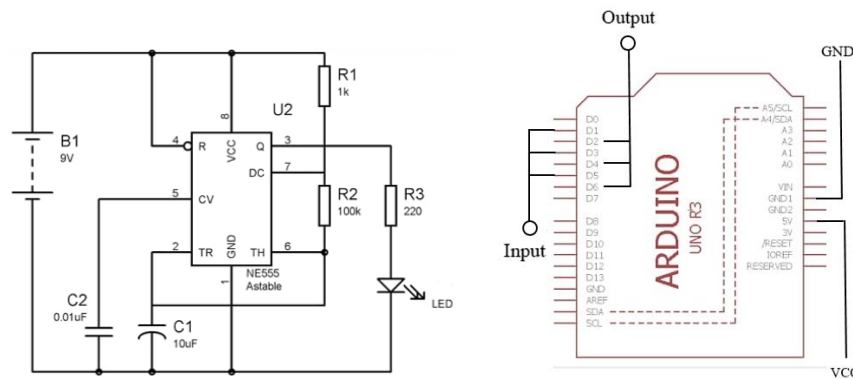
Gambar 5 memperlihatkan rangkaian JK flip-flop. Komponen yang terdapat pada rangkaian tersebut adalah IC JK Flip-Flop 7476 yang mempunyai 2 buah JK Flip-Flop, resistor, LED, *switch*, dan *Clock*. Pada

sebuah rangkaian JK Flip-Flop terdapat input yaitu J, Preset, *Clear*, dan K selain itu juga terdapat *clock* yang berfungsi sebagai pembangkit pulsa yang akan mempengaruhi hasil keluaran dari JK flip-flop. Pada masing-masing *switch* terlebih dahulu dihubungkan dengan sumber tegangan lalu ke masukan IC, pada rangkaian diatas merupakan rangkaian aktif *low* dimana akan aktif jika di beri logika 0. pada rangkaian JK Flip-Flop terdapat *clock* yang berfungsi memberikan masukan pulsa ke IC yang nantinya inputan *clock* juga mempengaruhi hasil keluaran dari IC. *Clock* yang di gunakan pada rangkaian berbentuk *push button* yang terhubung dengan Arduino uno yang dimana akan di tekan setiap kali *input* akan di masukan. Keluaran dari IC terhubung ke LED dan resistor agar dapat membaca hasil keluarannya sehingga dapat diamati.

Pada percobaan JK Flip-Flop terdapat 2 sub percobaan yaitu JK Flip-Flop Sinkron dan JK Flip-Flop Asinkron. Pada JK Flip-Flop sinkron pemicuan flip-flop dilakukan serentak. Untuk JK Flip-Flop sinkron karna hanya menggunakan inputan J dan K maka inputan Preset dan *Clear* akan di nonaktifkan. Karna rangkaian aktif *low* maka cara menonaktifkannya dengan di hubungkan dengan sumber tegangan (VCC) ditandai dengan indikator Led yang menyala. Setelah preset dan *clear* di nonaktifkan baru inputan J dan K bisa diberikan.

Pada JK Flip-Flop Asinkron *input* yang digunakan adalah inputan Preset dan *Clear*. Pada JK Flip-Flop Asinkron input beroperasi secara independen dari sinyal *clock*. Karena yang digunakan hanya inputan Preset dan *Clear* maka inputan J dan K akan di nonaktifkan dengan cara menghubungkannya ke VCC karena rangkaian bersifat aktif *low*. Setelah input J dan K di nonaktifkan maka inputan preset dan *clear* bisa di berikan. *input* asinkron dapat menimpa *input* sinkron.

2.4 Clock Arduino



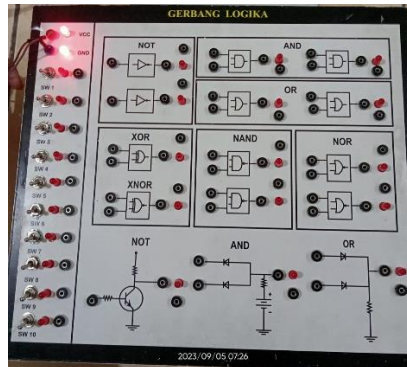
Gambar 6. a) Rangkaian Clock dengan IC 555. b) Rangkaian Clock dengan Arduino UNO

Pada rangkaian JK Flip-Flop dibutuhkan pembangkit sinyal pulsa yang nantinya akan mempengaruhi keluaran dari Flip-Flop. Clock bertujuan agar meminimalisir kesalahan pembacaan sinyal *clock* apabila hanya menggunakan *push button*. Sinyal pulsa yang diberikan dapat bersumber dari rangkaian IC 555 atau Arduino dimana terlebih dahulu diatur delaynya, Pada modul percobaan ini kita berfokus pada *clock* yang bersumber dari Arduino.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai pengujian dan analisa dari modul praktikum yang akan di buat. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik. Selanjutnya modul praktikum akan diuji secara keseluruhan yang bertujuan untuk mengetahui apakah modul praktikum yang di rancang memberikan hasil yang sesuai harapan sesuai dengan spesifikasi yang telah dicantumkan.

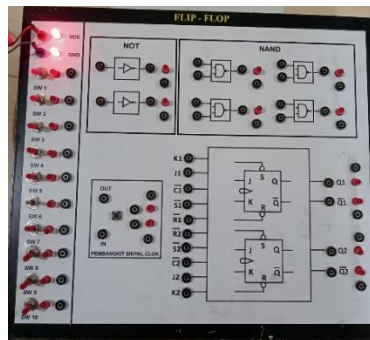
3.1. Gerbang Logika



Gambar 7. Hasil Perancangan Gerbang Logika

Berdasarkan Gambar 7. dilihat hasil perancangan gerbang logika. pada tampilan akrilik terdapat masukan untuk sumber tegangan VCC dan GND yang bersumber dari *power supply*, terdapat juga 10 buah *switch* yang berfungsi sebagai saklar untuk memberikan masukan berlogika 1 atau 0, Terdapat pula lambang dari masing-masing gerbang logika beserta input dan outputnya dimana masing-masing output terdapat Led sebagai indikator logika, serta terdapat rangkaian dasar gerbang NOT, AND, dan OR untuk memudahkan pada saat praktikum.

3.2. Flip Flop



Gambar 8. Hasil Perancangan Flip Flop

Berdasarkan Gambar 8. dapat dilihat hasil perancangan Flip-Flop. Pada tampilan akrilik terdapat masukan untuk sumber tegangan VCC dan GND yang bersumber dari *power supply*, terdapat juga 10 buah *switch* yang berfungsi sebagai saklar untuk memberikan masukan berlogika 1 atau 0, terdapat lambang gerbang logika NOT, NAND, dan NOR yang akan digunakan pada saat merangkai RS Flip-Flop. Terdapat pula push button sebagai pembangkit sinyal *clock*, terdapat juga lambang IC dari JK Flip-Flop beserta masukan S, J, C, K, dan R dan *output* Q dan Q' dimana masing-masing *output* terdapat Led sebagai indikator logika.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian, dan pengaman yang telah dilakukan pada penelitian Rancang Bangun Modul Percobaan Gerbang Logika Dan Flip-Flop Di Laboratorium Elektronika Dan Digital Fakultas Teknik Elektro Universitas Mataram, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan Modul Praktikum Rangkaian Logika Percobaan Gerbang Logika dirancang dengan 7 IC gerbang logika yaitu gerbang AND (IC 7408), IC gerbang OR (IC 7432), IC gerbang NOT (IC 7404), IC gerbang NAND (IC 7400), IC gerbang NOR (IC 7402), IC gerbang XOR (IC 7486), IC gerbang XNOR (IC 74266), resistor, indikator led, dan switch. Yang nantinya akan di rangkai sesuai langkah percobaan.
2. Perancangan Modul Praktikum Rangkaian Logika Percobaan Flip-Flop Sub Percobaan JK Flip-Flop dan RS Flip-Flop dirancang dengan 2 buah IC gerbang logika yaitu IC gerbang NOT (IC 7404), IC gerbang NAND (IC 7400), dan sebuah IC JK Flip-Flop (IC 7476), Clock yang menggunakan push button yang telah terhubung ke Arduino, resistor, indikator led, dan switch. Yang nantinya akan di lakukan percobaan sesuai langkah percobaan.

3. Hasil keluaran dari percobaan gerbang logika didapatkan hasil yang sesuai dengan tabel kebenaran untuk semua IC gerbang, dan untuk percobaan Flip-Flop Sub Percobaan JK Flip-Flop dan RS Flip-Flop juga di dapatkan hasil yang sesuai dengan tabel kebenaran IC gerbang NOT, NAND dan JK Flip-Flop.

5. REFERENSI

- [1] Alfi, S.S.T.M. (2021). Trainer Gerbang Logika Digital Berbasis Arduino Mega 2560. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 1(02), 47–62.
- [2] Hariyanto. A. Md., Ferdiana, R.SST. (2020). ANALISA CLOCK GENERATOR PADA RANGKAIAN POWER SUPPLY UNTUK APLIKASI TRIGGER IC TTL DI LABORATORIUM DIGITAL PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA DI POLITEKNIK NEGERI MALANG. *Jurnal Teknik: Ilmu Dan Aplikasi*, 08(1).
- [3] Hidayati, N. (2010). PENGENALAN GERBANG LOGIKA. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
- [4] Kho, D. 2022. Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya, Online, Tersedia di <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>, di akses Pada 19 Maret 2023.
- [5] Manus, G., Mamahit, D.J., Sompie, S.R.U.A. (2017). Perancangan dan Pembuatan Trainer Praktikum Sistem Digital di Labolatorium Elektronika dan Instrumentasi (Vol. 6, no 1).
- [6] Nida, N., Hannif, I. I., Dendy, H. S., Gagat, M. P., Sofyan, S., Ade, K., Heriyanto, S., Ridwan, S., Irzaman., PEMBUATAN PROTOTYPE LAMPU OTOMATIS UNTUK PENGHEMATAN ENERGI BERBASIS ARDUINO UNO DI DEPARTEMEN FISIKA FMIPA IPB, tersedia di : <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/4057/3029>, di akses pada 8 Agustus 2023.
- [7] Pangaribuan, H., Candra, J. E., & Sirait, G. (2022). PELATIHAN GERBANG LOGIKA DASAR MENGGUNAKAN INTEGRATED CIRCUIT (IC) DI SMK NIZAM AL-MULK JURUSAN TKJ. *JUPADAI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1).
- [8] Pangerang, F.,S.T.,M.T. Kambuno, D.,M.T. Abidin, Z.,S.T.M.T. Lumembang, C., M.T. Kifaya., M.T. Aryani, D., ST.,MT.,PhD. (2023). Rangkaian Logika. Nas Media Pustaka.
- [9] Putri, E.P.D., Wardani, K., Kumala, I. S. (2018). Rancang Bangun Modul Pembelajaran Flip-flop untuk Mata Kuliah Teknik Digital 2. In *Jurnal JIT (Vol. 2, Issue 2)*. Politeknik Kota Malang.
- [10] Prasti, D., Djusmis, V.B. (2012). APLIKASI MENGHITUNG NILAI HAMBATAN RESISTOR (*Jurnal Ilmiah d'ComPutarE vol.2*). Universitas Cokroaminoto Palopo.
- [11] Sari, I. F., Sari, N., Novitasari, O., Amara, R., Subaedi, A.N., & Antarnusa, G. (2020). Gerbang Logika Kombinasional dan Komparator. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika (Vol.3,Issue1)*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/sendikfi/index>
- [12] Siregar, H.F., & Parinduri, I. (2017). PROTOTYPE GERBANG LOGIKA (AND, OR, NOT, NAND, NOR) PADA LABORATORIUM ELEKTRONIKA STMIK ROYAL KISARAN. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI (JurTI)*, 1(1).
- [13] Supegina, F., Sukindar, D. (2014). PERANCANGAN ROBOT PENCAPIT UNTUK PENYOTIR BARANG BERDASARKAN WARNA LED RGB DENGAN DISPLAY LCD BERBASIS ARDUINO UNO. *Elektro, J., Mercu, U., Jl, B., Meruya Selatan, K., & Jeruk -Jakarta, B. (n.d.)*.
- [14] Suprianto, 2015, Pengertian Push Button, Switch, Saklar, Tombol tekan, Online, tersedia di <https://unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>, di akses pada 23 maret 2023.