

Aplikasi Gerbang Logika Berbasis Android

Yekto Priyandhani¹, Popy Meilina^{2*}

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

*Corresponding Author : popy.meilina@umj.ac.id

Abstrak

Logika Informatika adalah salah satu mata kuliah di program studi Teknik Informatika. Selama proses pembelajaran mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dasar tentang logika sampai pengoperasian logika terutama logika pada komputer. Logika pada computer memiliki nilai kebenaran dimana jika benar maka nilainya 1 (TRUE) dan jika salah maka nilainya 0 (FALSE). Untuk memahami soal serta menjawab soal dengan input lebih dari dua dan operator lebih dari satu mahasiswa harus membuat table kebenaran yang banyak dan dibutuhkan penalaran yang lebih. Oleh karena itu peneliti mencoba mengimplementasikan hasil pembelajaran dengan membuat sebuah Aplikasi Simulasi Gerbang Logika berbasis android dalam bentuk game. Dengan adanya aplikasi ini pengguna dapat memahami serta menjawab soal tersebut secara langsung dan menarik minat karena disajikan dalam bentuk game. Aplikasi menyediakan informasi penggunaan operator (And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor). Aplikasi juga menyediakan pemilihan soal berdasarkan jumlah input atau jenis operator yang digunakan pada soal. Untuk menjawab soal, pengguna hanya tinggal memilih satu dari tiga pilihan jawaban yang disediakan. Jika jawaban benar maka lampu hidup dan jika salah lampu akan mati. Untuk setiap jawaban benar akan diberi nilai sepuluh dan nol untuk jawaban salah. Setelah permainan berakhir aplikasi akan menampilkan perolehan nilai.

Kata Kunci : Logika Informatika, Gerbang Logika, *Game*

Abstract

Informatics Logic is one of the courses in Informatics Engineering. During the learning process students are expected to be able to understand the basic concepts of logic to the operation of logic, especially logic on computers. Logic on the computer has a truth value where if it is true then the value is 1 (TRUE) and if it is false then the value is 0 (FALSE). To understand the questions and answer questions with more than two inputs and more than one operator, students have to make a lot of truth tables and more reasoning is needed. Therefore, the researchers tried to implement the learning outcomes by making an Android-based Logic Gate Simulation Application in the form of a game. With this application, users can understand and answer the question directly and attract interest because it is presented in the form of a game. Application provides operator usage information (And, Or, Nand, Nor, Xor, and Xnor). The application also provides question selection based on the number of inputs or the type of operator used in the problem. To answer the question, the user only needs to choose one of the three answer options provided. If the answer is correct then the light is on and if it is wrong the light will be off. For each correct answer will be given a value of ten and zero for wrong answers. After the game ends the application will display the score.

Keywords: Informatic Logic, Logic Gate, game.

PENDAHULUAN

Logika Informatika adalah salah satu mata kuliah Teknik Informatika di Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT-UMJ). Mata kuliah tersebut berisi tentang kegiatan yang berhubungan dengan

penggunaan akal untuk menghasilkan suatu penalaran dengan kebenaran yang dapat dibuktikan secara matematis. Walaupun tanpa perhitungan dengan matematis atau dengan statistik, tetapi dapat diuji dan masuk akal akan kebenarannya (Rezaldy, Hayadi, & Ropianto, 2021).

Dalam proses pembelajarannya, dosen pengampu yang berkompeten memberi pemahaman atau pengajaran ke mahasiswa dengan memberikan materi dan menjelaskannya. Selama proses pembelajaran mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep logika informatika dimulai dari pengetahuan dasar tentang logika sampai pengoperasian logika terutama logika pada komputer.

Logika pada *computer* memiliki nilai kebenaran dimana jika benar maka nilainya 1 (TRUE) dan jika salah maka nilainya 0 (FALSE) serta memiliki operator logika yaitu AND, OR, NAND, NOR, XOR, dan XNOR. Semua aturan pengoperasian mengikuti aturan yang ada berdasarkan operator yang digunakan. Dalam kasus dua input dan satu operator kita dapat melihatnya pada referensi atau materi dasar kuliah Logika Informatika yang digunakan, akan tetapi jika input lebih dari dua, mahasiswa harus membuat table kebenaran yang banyak. Begitu juga dengan operator lebih dari dua membuat mahasiswa harus menggunakan penalaran lebih. Berdasarkan analisis berdasarkan data yang telah dilakukan, peneliti mencoba mengimplementasikan hasil belajar mata kuliah Logika Informatika dengan membuat sebuah Aplikasi Simulasi Gerbang Logika berbasis android dalam bentuk *game*.

Logika dan Komputer

Rekayasa kerangka kerja PC terbuat dari sirkuit rasional 1 (valid) dan 0 (palsu) yang digabungkan dengan berbagai pintu rasional AND, NOR, NOT, XOR, XNOR dan NAND. BUKAN pintu, DAN pintu masuk dan juga pintu masuk adalah tiga pintu utama dari pintu masuk dasar yang penting. Pintu lain yang merupakan gabungan dari tiga jalan masuk utama, khususnya Jalan Masuk NAND, Jalan Masuk NOR, Jalan Masuk XOR dan Jalan Masuk XNOR (Sugiantowo & Ambo, 2018).

a. Gerbang NOT

Gerbang NOT sering juga disebut sebagai rangkaian inverter (pembalik). Tugas rangkaian NOT (pembalik) ialah memberikan suatu keluaran yang tidak sama dengan masukan. Simbol logika untuk pembalik (inverter, rangkaian NOT) diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 1 Gerbang NOT

b. Gerbang AND

Setidaknya ada dua saluran info dan saluran hasil di pintu masuk AND yang merupakan salah satu pintu rasional penting. Hasil ganda bergantung pada status informasi dan kapasitasnya pada pintu masuk AND. Kondisi hasil akan menjadi alasan 1 jika semua jalur informasi adalah alasan 1 yang merupakan standar fungsi dari pintu masuk AND. Bagaimanapun hasilnya akan menjadi alasan 0.



Gambar 2 Gerbang AND

c. Gerbang OR

Pintu OR adalah salah satu jalan masuk dasar pemikiran yang memiliki setidaknya 2 saluran informasi dan saluran hasil. Meskipun jumlah saluran informasi yang dimiliki oleh pintu OR, sebenarnya memiliki pedoman kerja yang sama di mana kondisi hasil akan menjadi alasan 1 jika satu atau seluruh saluran informasi adalah alasan 1. Terlebih lagi, hasilnya adalah alasan 0.



Gambar 3 Gerbang OR

d. Gerbang NAND

Pintu NAND adalah augmentasi dari pintu masuk AND. Pintu ini benar-benar

merupakan pintu masuk DAN di mana pintu NOT diperkenalkan.



Gambar 4 Gerbang NAND

e. Gerbang NOR

Pintu NOR adalah augmentasi dari pintu masuk OR. Peningkatan ini melalui pengenalan pintu NOT pada hasil dari pintu masuk OR. Gambar 4 menunjukkan perpaduan ini di samping gambar untuk pintu NOR. Karena pada dasarnya pintu OR yang hasilnya dibalik, tabel realitas adalah sesuatu yang bertentangan dengan tabel realitas dari pintu masuk OR.



Gambar 5 Gerbang NOR

f. Gerbang XOR

Pintu XOR mewakili Selective OR dimana jika informasi tersebut memiliki alasan yang sama, hasilnya akan menjadi alasan 0 dan sebaliknya dengan asumsi informasi tersebut adalah alasan yang berbeda, hasilnya akan menjadi alasan 1.



Gambar 6 Gerbang XOR

g. Gerbang XNOR

Pintu XNOR mewakili Selective NOT OR adalah sesuatu yang bertentangan dengan pintu masuk XOR dimana jika informasi adalah alasan yang sama, hasilnya akan menjadi alasan 1 dan sebaliknya dengan asumsi informasi adalah alasan yang beragam, hasilnya akan menjadi alasan 0.



Gambar 7 Gerbang XNOR

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa:

 1. Metode Observasi
 2. Metode Studi Kepustakaan
 3. Pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara dengan pihak yang terkait.

b. Analisis Data

Pada tahap ini penulis menganalisis terhadap data-data yang sudah diperoleh pada tahap sebelumnya.

c. Perancangan

Pada tahap ini data-data yang telah dikumpulkan dan dianalisis lalu dilakukan perancangan sistem model yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi. *Tools* yang digunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML digunakan untuk membuat model semua jenis aplikasi perangkat lunak, yang dimana aplikasi tersebut telah berjalan pada perangkat keras, suatu sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun (Yasin, 2012). Diagram yang digunakan seperti usecase diagram, *activity diagram*, yang digunakan juga oleh Pratama dalam penelitiannya (Pratama, 2018), dan *user interface* (UI) *Design Tools* menggunakan *Balsamiq Mockup*

d. Pembuatan Aplikasi

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan aplikasi setelah tahap perancangan system selesai. Pembuatan aplikasi menggunakan Android Studio dengan spesifikasi aplikasi mengikuti kebutuhan system yang telah diperoleh dari analisis sebelumnya.

e. Pengujian Aplikasi

Proses pengujian dalam penulisan ini yaitu dengan menggunakan pengujian *black box testing* dengan mengevaluasi dari sisi fungsional berdasarkan input dan *output* yang juga dilakukan oleh Syfani dalam penelitiannya (Syfani, 2018).

Analisis Data

Permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran mata kuliah Logika adalah sebagai berikut:

1. Untuk *input* lebih dari dua membutuhkan pembuatan tabel

kebenaran yang banyak untuk mengetahui jawabannya.

2. Untuk *operator* lebih dari satu membutuhkan pengoperasian yang panjang dan penalaran yang lebih.
3. Test memiliki tingkat kesulitan variatif pada tiap soalnya.

Dari permasalahan yang didapatkan maka dibuatlah sebuah aplikasi berbasis android yang dibuat dalam bentuk permainan dengan menampilkan beberapa soal. Kategori soal dibagi menjadi dua, yaitu *random* dan kategorikal. Pada pilihan **random** terdapat tiga pilihan yaitu mudah, sedang, dan sulit.

Mudah : jumlah *input* yang digunakan adalah dua dan jumlah operator yang digunakan adalah satu untuk setiap rangkaian pada soal. Soal yang ditampilkan adalah sebanyak sepuluh.

Sedang : jumlah *input* yang digunakan adalah tiga dan jumlah operator yang digunakan adalah satu sampai dua untuk setiap rangkaian pada soal. Soal yang ditampilkan adalah sebanyak sepuluh.

Sulit : jumlah *input* yang digunakan adalah empat dan jumlah *operator* yang digunakan adalah satu sampai tiga untuk setiap rangkaian pada soal. Soal yang ditampilkan adalah sebanyak sepuluh.

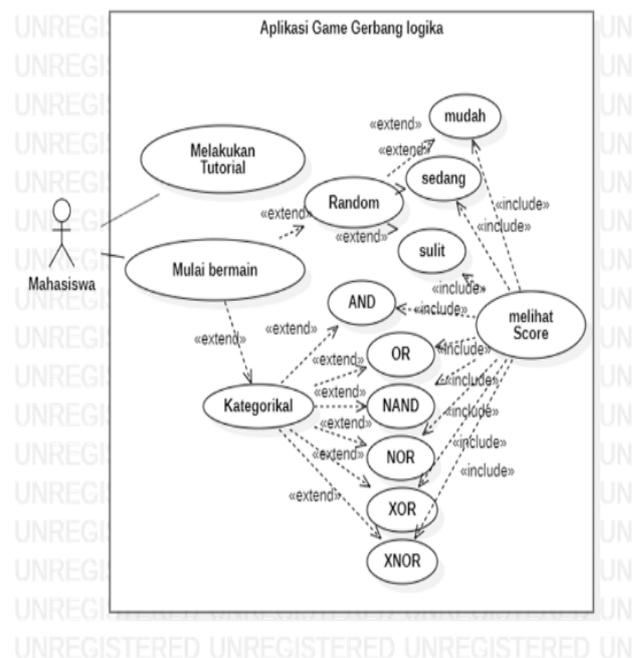
Pada pilihan **kategorikal** terdapat enam jenis soal berdasarkan *operator* yang digunakan pada rangkaian setiap soal yaitu AND, OR, NAND, NOR, XNOR, dan XOR. Masing-masing pilihan akan menampilkan sepuluh soal yang terdiri dari dua soal mudah, empat soal sedang, dan empat soal sulit. System akan memilih secara acak soal tersebut.

Jika telah menyelesaikan soal maka system akan menampilkan halaman score yang berisi jenis kategori yang dipilih, *score* yang diperoleh serta tombol *continue*

dan *exit*. Perolehan *score* dihitung berdasarkan jumlah jawaban yang benar dan salah. Untuk jawaban benar akan diberi nilai sepuluh dan nol untuk jawaban yang salah. Tombol *continue* untuk menuju halaman kategori berfungsi jika ingin melanjutkan permainan. Tombol *exit* untuk menuju halaman utama berfungsi untuk menyudahi permainan.

Perancangan

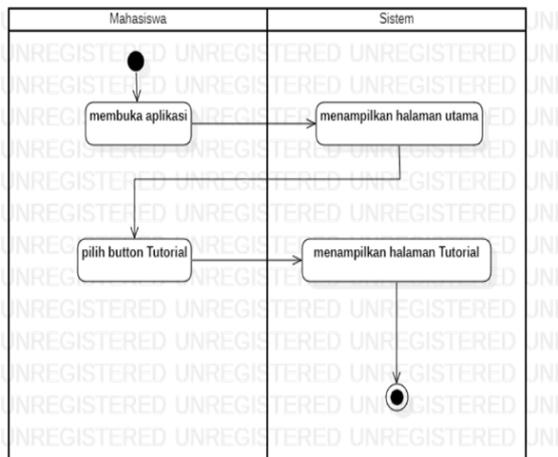
Kebutuhan fungsional yang diperlukan oleh Aplikasi *game* Gerbang Logika yang dianalisis dari system berjalan, pada aplikasi terdapat satu actor. Berikut adalah *Use Case diagram* system usulan aplikasi yang dapat menjelaskan interaksi apa saja yang dapat dilakukan oleh actor dengan system yang dibuat.



Gambar 8 Use case Sistem Usulan Aplikasi *game* Gerbang Logika

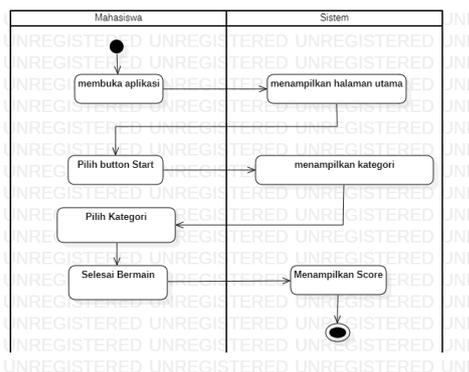
Pada Gambar 8 dijelaskan aktor Mahasiswa dapat melakukan Latihan atau *tutorial* dengan cara memilih latihan pada aplikasi. Pada Tutorial, aktor Mahasiswa dapat mempelajari cara memainkan Aplikasi *Game* Gerbang Logika berikut dengan penjelasannya. Mahasiswa dapat memulai permainan dengan memilih tombol Start kemudian pilih salah satu kategori yang akan dimainkan. Permainan yang disajikan berupa soal *puzzle* melengkapi sebuah rangkaian gerbang logika. Mahasiswa ditantang untuk melengkapi rangkaian dengan

cara memilih satu jawaban benar. Jika jawaban benar maka lampu akan hidup dan jika jawaban salah maka lampu akan mati. Jika sudah menyelesaikan permainan maka aplikasi akan menampilkan *Score* atau nilai berdasarkan jawaban benar dan salah.



Gambar 9 Activity Diagram Tutorial

Pada gambar di atas, mahasiswa membuka aplikasi *game* gerbang logika dan system akan menampilkan halaman utama. Setelah itu halaman tutorial tampil setelah mahasiswa memilih Tutorial atau latihan pada system.

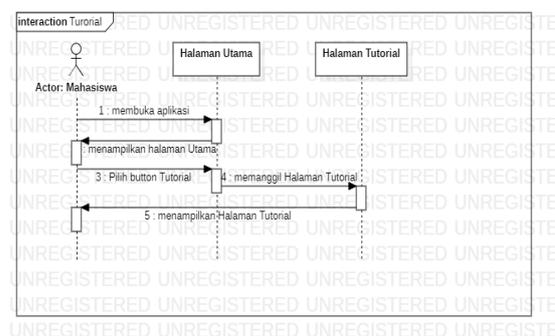


Gambar 10 Activity Diagram Mulai Bermain

Diawali dengan mahasiswa membuka aplikasi kemudian system akan menampilkan halaman utama. Setelah itu pilih *button Start* kemudian system akan menampilkan pilihan *random* dan kategorikal. Jika pilih *Random* maka akan terdapat pilihan mudah, sedang, dan sulit.

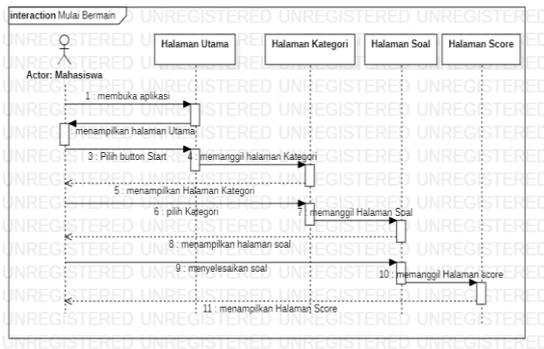
Jika pilih Kategorikal maka akan terdapat pilihan AND, OR, NAND, NOR, XOR, dan XNOR. Mahasiswa memilih salah satu. Saat permainan sudah berakhir maka system akan menampilkan *Score*.

Pada tahap selanjutnya adalah pembuatan *Sequence Diagram* system. Mahasiswa membuka aplikasi kemudian system akan menampilkan halaman utama. Kemudian mahasiswa pilih *button tutorial* dan system akan memanggil Halaman Tutorial untuk ditampilkan.

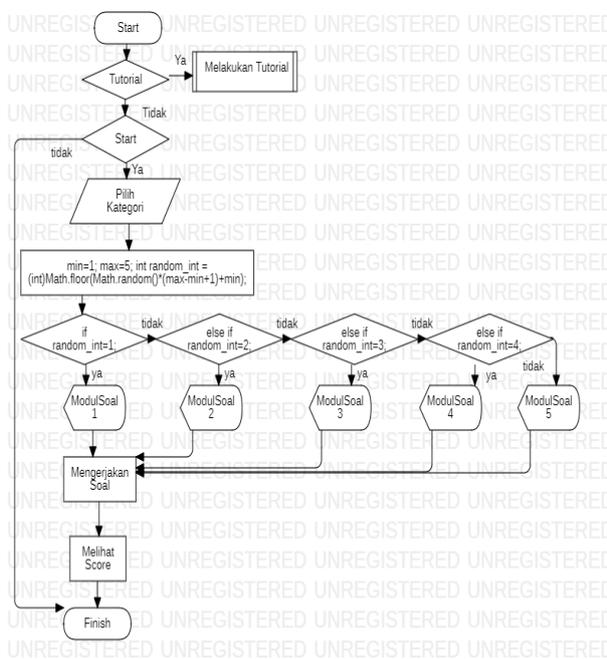


Gambar 11 Sequence Diagram Tutorial

Mahasiswa membuka aplikasi kemudian system akan menampilkan Halaman Utama. Untuk memulai permainan, mahasiswa pilih *button Start* dan system akan memanggil Halaman Kategori untuk ditampilkan. Pada halaman Kategori terdapat pilihan *Random* dan Kategorikal. Pada pilihan *random* terdapat pilihan mudah, sedang, dan sulit. Pada pilihan Kategorikal terdapat pilihan berdasarkan operator yang digunakan pada soal yaitu And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor. Kemudian mahasiswa hanya bisa memilih salah satu dari pilihan tersebut. Setelah memilih kemudian system akan menampilkan soal. setelah menjawab semua soal maka system akan menampilkan halaman *score*.



Gambar 12 Sequence Diagram Mulai Bermain



Gambar 13 Flowchart Aplikasi

Pada gambar 13 dijelaskan alur dari Aplikasi *Game Gerbang Logika*. Diawali dengan Tutorial, jika mahasiswa memilih Tutorial maka mahasiswa akan melakukan Tutorial. Jika tidak maka mahasiswa memilih tombol Start untuk memulai permainan. Kemudian memilih salah satu kategori. Setiap kategori terdiri dari **lima modul soal**. Pemilihan modul menggunakan algoritma *Random* dimana pendeklarasian nilai *min* dan *max* diawal yang kemudian dioperasikan dengan rumus :

$$\text{random_int} = (\text{int}) \text{Math.floor} (\text{Math.random()} * (\text{max}-\text{min}+1)+\text{min}). \quad (1)$$

System akan memilih bilangan acak dari nol sampai bilangan maksimal berdasarkan **(max-min+1)+min** terlebih dahulu. Setelah didapat kemudian bilangan tersebut dibulatkan yang kemudian dimasukkan kedalam variabel **random_int**. Hasil tersebut akan dicocokkan dengan angka pada modul soal untuk dipanggil. Setelah itu maka mahasiswa dapat bermain *game*. *Game* berupa soal dengan tingkat kesulitan berdasarkan pilihan sebelumnya. Setelah bermain akan muncul hasil atau *score*.

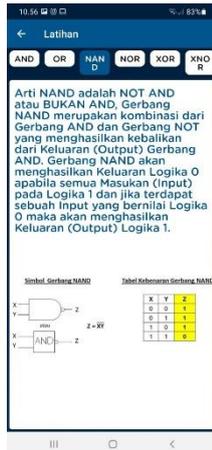
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi menggunakan bahasa pemrograman *javascript* dengan *Android Studio*. Berikut adalah hasil dari implementasi. Pada halaman utama Gambar 14, pengguna akan disajikan menu Latihan/Tutorial dan Mulai.



Gambar 14 Tampilan Halaman Utama

Pada menu Latihan, aplikasi akan menampilkan penjelasan mengenai penggunaan operator logika And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor lengkap dengan deskripsi, symbol pada rangkaian, dan *true table*-nya masing-masing Gambar 15.



Gambar 15 Tampilan Halaman Latihan/Tutorial

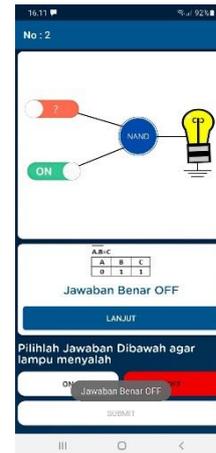
Setelah Latihan, pada tombol Mulai jika kita pilih maka akan menampilkan dua penggolongan kategori yaitu kategori **kesulitan** berdasarkan tingkat kesulitannya atau berdasarkan jumlah penggunaan input yang digunakan pada rangkaian soal. Mudah (dua input dengan satu operator logika), Sedang (tiga input dengan satu sampai dua operator logika), dan Sulit (empat input dengan satu sampai tiga operator). Jumlah soal pada kategori ini adalah sepuluh soal. Selanjutnya pengkategorian soal **kategorikal** berdasarkan operator yang digunakan pada rangkaian soal yaitu ada (And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor) dengan distribusi dua soal Mudah, empat soal Sedang, dan empat soal Sulit.



Gambar 16 Tampilan Halaman Kategori

Setiap kategori soal terdiri dari lima model soal yang terdiri dari sepuluh soal yang diambil dari *bank* soal. Total soal pada *bank* soal adalah 90 soal dengan 18 soal Mudah

(And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor masing-masing 3 soal), 36 soal Sedang (And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor masing-masing 6 soal), 36 soal Sulit (And, Or, Nand, Nor, Xor, Xnor masing-masing 6 soal). Setiap kategori yang dipilih akan memanggil satu model soal-nya secara acak menggunakan algoritma random pada program. Setelah diacak maka aplikasi akan menampilkan modul sesuai dengan hasil pengacakan tadi. Berikut adalah tampilan soal.



Gambar 17 Tampilan Soal

Setelah jawaban di *input* maka system akan menampilkan *true table* serta hasil koreksi jawaban. Lampu akan hidup jika menerima sinyal 1 (jawaban benar) dan lampu akan tetap mati jika menerima sinyal 0 (jawaban salah). Berikut adalah table hasil pengujian Blackbox untuk Tombol Submit.

Tabel 1. Pengujian Tombol Submit

Pengujian dan Hasil Uji (data benar)				
Yang diuji	Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Status
Button	Jawaban	Lampu hidup,	Sesuai yang	Berhasil
Submit	Benar	muncul <i>pop-up</i> jawaban yang diinput benar	diharapkan	

Jika pengguna sudah mengerjakan sepuluh soal maka system akan menampilkan *score* (Gambar 18). Jumlah *score* yang diperoleh berdasarkan jumlah jawaban yang benar yaitu

penambahan sepuluh poin untuk setiap jawaban yang benar. Berikut adalah tampilannya.



Gambar 18 Tampilan Halaman Score

Pada Gambar 18 terdapat *button Continue* dan *exit*. *Continue* berfungsi untuk mengembalikan pengguna ke halaman kategori jika pengguna ingin memainkannya lagi dan *Exit* berfungsi untuk menyudahi permainan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Operator yang digunakan sebanyak enam yaitu And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor.
2. Input yang digunakan yaitu dari dua input sampai empat input pada rangkaian.
3. Kategori soal digolongkan menjadi dua yaitu Kesulitan (mudah, sedang, dan sulit) dan Kategorikal (And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor).
4. Pada bank soal terdapat total sembilan puluh soal yang terdiri dari delapan belas soal mudah (And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor masing-masing tiga soal), tiga puluh enam soal sedang (And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor masing-masing enam soal), dan tiga puluh enam soal sulit (And, Or, Nand, Nor, Xor, dan Xnor masing-masing enam soal).
5. True Table akan muncul setelah jawaban di submit, sehingga proses pembelajaran akan tersampaikan.

6. Setiap kategori soal terdiri dari lima modul yang masing-masing modul terdiri dari sepuluh soal.

7. Pemanggilan acak terletak pada pemanggilan modul menggunakan `random_int` = `(int)Math.floor(Math.random()*(max-min+1)+min)`.

8. Proses koreksi jawaban dilakukan secara otomatis oleh system dengan mencocokkan jawaban yang dipilih dengan kunci jawaban.

9. Pengujian dilakukan dengan metode blackbox yang menghasilkan berhasilnya fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratama, Arfianto Wahyu & Dores, Ardiansyah. 2018. Sistem Informasi Pencarian Pengepul Barang Bekas Di Kota Tangerang Berbasis Website. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*. Volume 9 Nomor 1. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/3229/2502>
- Rezaldy, A., Hayadi, B. H., & Ropianto, M. 2021, Maret 21. Sejarah Singkat dan macam-macam Logika Informatika. Retrieved from Academia: academia.edu
- Sugiartowo, & Ambo, S. N. 2018. Simulasi Rangkaian Kombinasional sebagai Media Pembelajaran Sistem Digital pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Syifani, Dita & Dores, Ardiansyah. 2018. Aplikasi Sistem Rekam Medis di Puskesmas Kelurahan Gunung. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*. Volume 9 Nomor 1. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/3267/2515>
- Yasin. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek*. Jakarta: Mitra Wacana Media.