

Bali BFS Covid19 Tracer (BBC Tracer) : Web Simulasi Online Pelacakan Penyebaran Covid19 di Bali Berbasis Algoritma Breadth First Search (BFS)

I Putu Agus Eka Pratama, Gusti Bagus Dwi Anugrah Harimurti
Prodi S1 Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
e-mail: eka.pratama@unud.ac.id, code.anugrah@gmail.com

Abstrak

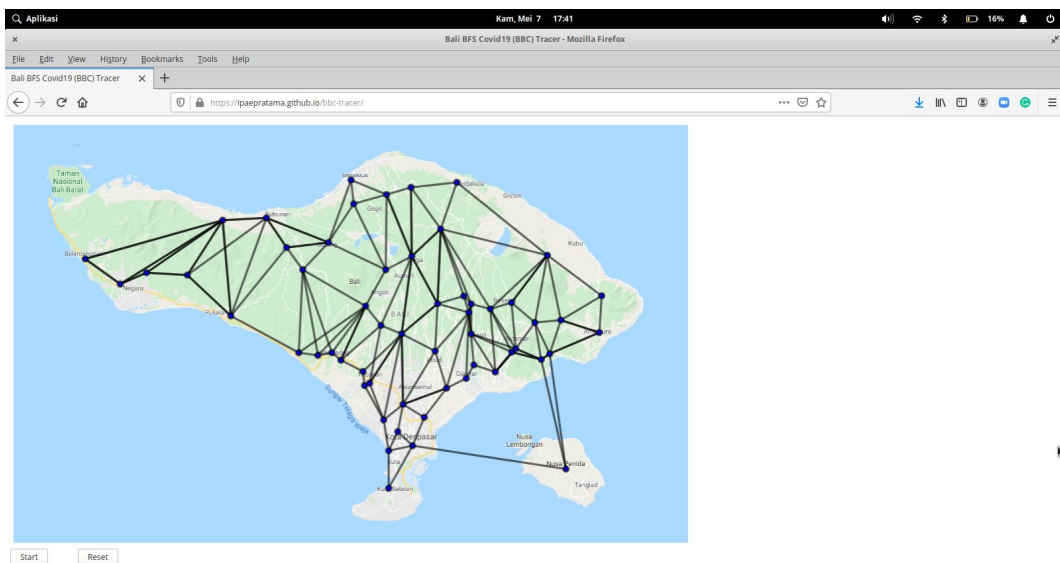
Di dalam penanganan Pandemi Covid19 di Bali, telah dilakukan penanganan dari sisi medis dan Teknologi Informasi (TI). Di sisi TI disediakan layanan informasi Covid19 dan deteksi dini Covid19 berbasis web dan aplikasi mobile. Namun belum terdapat layanan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah dalam bentuk simulasi online pelacakan Covid19. Edukasi mitigasi bencana Covid19 yang baik akan membantu pemerintah dan masyarakat agar tanggap terhadap kemungkinan bencana dan meminimalisir dampak buruk. Di dalam penelitian ini, diajukan solusi berupa aplikasi Bali BFS Covid19 Tracer (BBC Tracer) berbasis web. Melalui BBC Tracer, pengguna akan memperoleh simulasi online pelacakan rute penyebaran Covid19 dari satu titik (daerah) ke titik lainnya. Hasil simulasi memberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 sekaligus membantu di dalam pengambilan keputusan. Penelitian menggunakan metodologi Design Science Research Methodology (DSRM) dengan metode penelitian kualitatif berupa studi kasus, metode pengumpulan data berupa studi literatur, dan metode pengujian berupa BlackBox Testing. Hasil akhir pengujian menunjukkan bahwa semua fitur pada BBC Tracer berfungsi dengan baik, sehingga mampu memberikan simulasi pelacakan penyebaran Covid19 secara online kepada pengguna sekaligus memberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 serta membantu di dalam penentuan keputusan, sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Kata kunci: *BBC Tracer, Bali, Breadth First Search (BFS), Covid19, edukasi mitigasi bencana Covid19*

A. Deskripsi Produk/Alat/ Model

Aplikasi Bali BFS Covid19 Tracer (BBC Tracer) memanfaatkan algoritma Breadth First Search (BFS) berbasis Artificial Intelligence (kecerdasan buatan). Tujuan pengembangan BBC Tracer adalah untuk memberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah, sekaligus membantu di dalam proses pengambilan keputusan bagi pemerintah, melalui layanan simulasi online pelacakan penyebaran Covid19 di Bali. BBC Tracer memiliki empat fitur utama, yaitu :

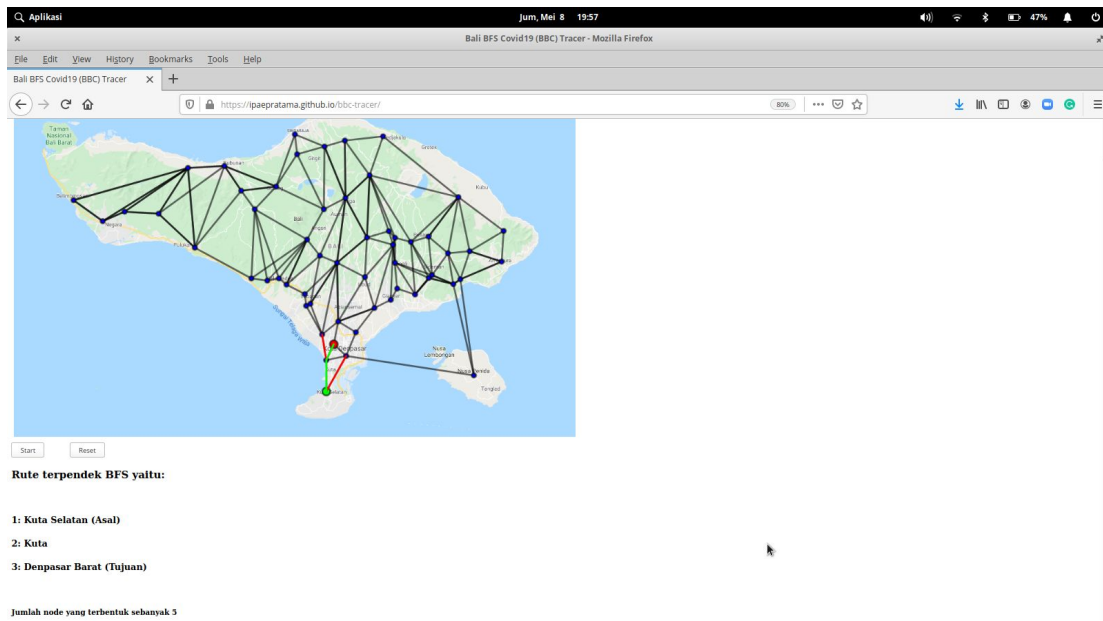
1. Peta digital Provinsi Bali beserta dengan titik – titik di dalamnya, di mana setiap titik merepresentasikan wilayah kecamatan, kabupaten, dan kotamadya di Provinsi Bali. Titik – titik inilah yang diset oleh pengguna sebagai titik awal dan titik akhir sebelum memulai simulasi.
2. Tombol Start, yang berfungsi untuk memulai proses simulasi pelacakan penyebaran Covid19, berdasarkan kepada titik awal dan titik akhir yang telah ditentukan oleh pengguna. Tombol Start tidak akan berjalan apabila pengguna belum menentukan titik awal dan titik akhir.
3. Tombol Reset, yang berfungsi untuk mengembalikan tampilan aplikasi ke kondisi awal, untuk mengulangi proses simulasi ataupun mengubah titik awal dan titik akhir sebelum memulai simulasi.
4. Informasi hasil simulasi, yang ditampilkan di bagian paling bawah dari aplikasi setelah simulasi selesai dilakukan.



Rute terpendek BFS yaitu:

Gambar 1 Tampilan awal BBC Tracer saat diakses melalui web browser pada URL <https://ipaepratama.github.io/bbc-tracer/>

Gambar 2 menunjukkan hasil simulasi pelacakan penyebaran Covid19 dengan titik awal (hijau) yang diset pada Kecamatan Kuta Selatan (Kabupaten Badung) dan titik akhir (merah) pada Kecamatan Denpasar Barat (Kota Denpasar). Garis hijau menunjukkan jarak terpendek yang dilalui, serta garis merah menunjukkan sejumlah opsi rute lain yang dilalui di dalam penyebaran.



Gambar 2 Hasil simulasi pelacakan beserta informasi yang diberikan

BBC Tracer dibangun di sisi backend dan frontend dengan sejumlah teknologi web terkini. Pada Frontend digunakan HTML dan CSS, sedangkan pada Backend menggunakan Javascript dan Processing JS (p5JS). Informasi lainnya mengenai BBC Tracer yaitu :

1. Sumber kode pengembangan BBC Tracer di Github :
<https://github.com/ipaepatama/bbc-tracer>
2. Demo online BBC Tracer :
<https://ipaepatama.github.io/bbc-tracer/>
3. Video rekaman demo aplikasi BBC Tracer di Youtube :
<https://www.youtube.com/watch?v=Km7HoM9gSaQ&feature=youtu.be>

Kedepannya, BBC Tracer dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan pengguna. Misal: BBC Tracer diadopsi oleh Pemerintah Provinsi Bali ataupun Pemerintah Kota Denpasar untuk diintegrasikan ke dalam layanan Covid19 yang telah ada seperti pada [2],[3], [4]. Selain itu, BBC Tracer juga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk studi kasus bencana lainnya selain Covid19.

B. Ringkasan Hasil Penelitian

Ringkasan penelitian meliputi latar belakang, tujuan penelitian, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan, serta daftar pustaka.

1. Latar Belakang

Laporan badan dunia World Health Organization (WHO) menyebutkan angka – angka kematian dan dampak lainnya dari pandemi Covid19 [1]. Di Indonesia, penanganan dilakukan secara bersama oleh pemerintah, petugas medis, dan masyarakat.

Hal yang sama juga dilakukan di Bali. Pemerintah menyediakan layanan berbasis teknologi informasi berupa website dan aplikasi mobile, untuk memberikan informasi Covid19 kepada masyarakat. Beberapa di antaranya adalah Info Corona Provinsi Bali [2], Safe City Kota Denpasar [3], dan Mitigasi Covid19 Kota Denpasar [4]. Namun terdapat satu hal yang belum tersedia, yaitu edukasi mitigasi bencana Covid19 bagi masyarakat dan pemerintah di Bali dalam bentuk simulasi online. Hal ini penting, mengingat Bali memiliki beberapa pintu masuk yang berpotensi di dalam penyebaran. Selain itu, masyarakat dan pemerintah Bali perlu lebih siap dan sigap di dalam menghadapi bencana Covid19 dan pengambilan keputusan. Melalui simulasi online, dapat diketahui penyebaran Covid19 dari satu tempat ke tempat lain.

Menyikapi hal ini, penulis mengajukan usulan ide inovasi berupa aplikasi Bali BFS Covid19 Tracer (BBC Tracer). BBC Tracer merupakan aplikasi berbasis web untuk melakukan simulasi pelacakan penyebaran Covid19 di Bali secara online, menggunakan algoritma Breadth First Search (BFS). BFS merupakan algoritma terbaik di dalam pencarian rute terpendek dan pelacakan rute pada keilmuan Artificial Intelligence (kecerdasan buatan) [5]. BBC Tracer dikembangkan menggunakan Design Science Research Methodology (DSRM) [6], dengan metode penelitian kualitatif berupa studi kasus, metode pengumpulan data berupa studi literatur, serta metode pengujian berupa BlackBox Testing [7].

Dari sisi state of the art, terdapat sejumlah publikasi mengenai pemanfaatan algoritma BFS pada berbagai studi kasus, antara lain: simulasi rute terpendek lokasi pariwisata di Nias dengan metode BFS [8], implementasi metode BFS dan Vikor pada aplikasi diagnosa kerusakan hardware komputer [9], penerapan algoritma BFS untuk rancang bangun edugame icon perangkat teknologi informasi berbasis Android [10], implementasi algoritma BFS dan Obstacle Detection dalam penelusuran labirin dinamis menggunakan robot lego [11], implementasi algoritma BFS pada Pacman untuk mengatur pergerakan karakter [12], penggunaan metode DFS dan BFS pada strategi game Kamen Rider Decade versi 0.3 [13], aplikasi game edukasi Sliding Puzzle menggunakan metode BFS [14], perangkat lunak pencarian solusi permasalahan teko air (water jug problem) menggunakan algoritma BFS [15], serta aplikasi Web Crawler berdasarkan BFS dan Backlink [16]. Penelitian – penelitian ini belum ada yang memanfaatkan algoritma BFS untuk diimplementasikan dalam bentuk simulasi online pelacakan penyebaran Covid19. Penulis mengambil bagian yang belum dikerjakan ini, untuk dikembangkan sebagai sebuah inovasi yang bermanfaat bagi masyarakat, sekaligus memberikan kontribusi baru di ranah penelitian, untuk diajukan di dalam kompetisi Denpasar Innovation Day (DID) 2020 pada kategori Umum IPTEKS sub kategori Teknologi Keamanan dan Kebencanaan. Algoritma BFS digunakan sebagai algoritma dasar untuk jalannya aplikasi BBC Tracer di dalam mensimulasikan secara online pelacakan penyebaran Covid19 di Bali. Di dalam implementasinya, sumber kode BBC Tracer dikembangkan dari Visualization of Breadth First Search Algorithm (BFS)

over Romania Map karya Jigyasu, yang mengambil studi kasus pencarian rute terdekat di Romania [17]. Sumber kode ini dilepas dengan Massachusetts Institute of Technology (MIT) License, sehingga diperbolehkan untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan tanpa melanggar hak cipta [18],[19]. Penulis mengembangkan lebih lanjut sesuai dengan studi kasus penyebaran Covid19 di Bali.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memberikan solusi edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah di Bali, melalui aplikasi BBC Tracer. BBC Tracer menawarkan tiga manfaat, yaitu: 1.)Membantu pengguna memahami berbagai kemungkinan rute yang dilalui selama penyebaran, 2.)Memberikan pengetahuan kepada pengguna mengenai berbagai kemungkinan resiko terkait dengan sejumlah rute penyebaran, 3.)Membantu pemerintah di dalam pengambilan keputusan berdasarkan kepada edukasi mitigasi bencana Covid19 dan hasil simulasi yang ditampilkan.

3. Metode Penelitian

Di dalam penelitian ini, digunakan metodologi Design Science Research Methodology (DSRM) dengan tiga buah metode di dalamnya, yaitu: metode penelitian kualitatif berupa studi kasus, metode pengumpulan data berupa studi literatur, dan metode pengujian berupa BlackBox Testing.

3.1. Kronologis Penelitian

Kronologis penelitian terangkum ke dalam delapan langkah terurut pada Design Science Research Methodology (DSRM), meliputi: studi literatur, tujuan penelitian, identifikasi masalah, usulan solusi, pembuatan prototipe aplikasi, demo prototipe aplikasi, dokumentasi, dan publikasi. Pada tahapan studi literatur, dilakukan pengumpulan dan pembelajaran terhadap sejumlah literatur yang berkaitan dengan Covid19, DSRM, Black Box Testing, serta sejumlah penelitian sebelumnya (state of the art) terkait pemanfaatan algoritma BFS. Berdasarkan kepada latar belakang permasalahan dan studi literatur, dapat ditentukan tujuan penelitian yaitu mewujudkan solusi edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah melalui aplikasi BBC Tracer memanfaatkan algoritma BFS. Pada identifikasi masalah, diperoleh fakta bahwa hingga saat ini belum tersedia layanan simulasi online berbasis web untuk edukasi mitigasi bencana Covid19. Berdasarkan kepada identifikasi masalah, diajukan usulan solusi berupa inovasi BBC Tracer. Pembuatan prototipe aplikasi dilakukan melalui IDE dan Github. Demo prototipe aplikasi dilakukan di sisi pengembang menggunakan BlackBox Testing terhadap semua fitur aplikasi. Dokumentasi dilakukan melalui pencatatan semua proses dan langkah penelitian beserta hasil. Terakhir, dilakukan publikasi dokumentasi hasil penelitian.

3.2. Pertanyaan Penelitian

Terdapat tiga pertanyaan penelitian : a.)Apa bentuk simulasi yang cocok untuk digunakan ? b.)Bagaimana cara memberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah ? c.)Mengapa perlu diberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat dan pemerintah ?

3.3. Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan desain studi kasus (Case Study Design) pandemi Covid19 di Bali dan penyebarannya, diperkuat dengan sejumlah kajian pustaka dari website dan paper-paper publikasi ilmiah.

3.4. Indikator Penelitian

Variabel penelitian berupa kebutuhan informasi dengan indikator penelitian meliputi: jenis informasi, kegunaan informasi, dan bentuk informasi. Jenis informasi mencakup informasi di lapangan yang dapat diakses secara online melalui website. Kegunaan informasi mencakup motivasi dan dorongan untuk mewujudkan edukasi mitigasi bencana Covid19. Bentuk informasi mencakup sistem informasi berbasis web.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan adalah prosedur penelitian kualitatif, melalui pengajuan pertanyaan penelitian, diikuti dengan kajian pustaka untuk memperoleh informasi, mereduksi informasi yang telah diperoleh, untuk kemudian dirumuskan ke dalam tujuan penelitian.

3.6. Pengujian dan Pengumpulan Data

Pengujian menggunakan BlackBox Testing terhadap keempat fitur pada aplikasi BBC Tracer, untuk mengetahui kesesuaian fitur aplikasi dengan yang diharapkan. Pengumpulan data menggunakan metode studi literatur terkait Covid19, DSRM, BlackBox Testing, dan sejumlah penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan algoritma BFS.

3.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di rumah pribadi milik peneliti, dengan waktu penelitian mulai dilakukan dari tanggal 29 Februari 2020 hingga 12 April 2020.

3.8. Jenis Penelitian

Jenis penelitian studi kasus, yaitu studi kasus Covid19 di Bali dan penyebarannya.

3.9. Bahan dan Alat Penelitian

Alat - alat penelitian yang digunakan meliputi: 1.)Perangkat keras komputer : notebook Dell Latitude E6440 (core i7, 16GB RAM, VGA, 500GB HDD, port USB, HDMI, webcam), 2.)Perangkat lunak komputer : Linux Ubuntu 18.04.4, Geany, Visual Studio Code, Mozilla Firefox, Libreoffice, terminal Linux, 3.)Kelengkapan lainnya : meja komputer, kursi, modem internet, printer, pulpen. Bahan - bahan penelitian yang digunakan meliputi: kertas A4 (1 rim), tinta printer (1 botol), koneksi internet (unlimited), dan listrik.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian menggunakan BlackBox Testing, di mana hasil pengujian dan pembahasan disajikan pada sub – sub bab di bawah ini.

4.1 Hasil Pengujian

Hasil pengujian menggunakan BlackBox Testing disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menampilkan tampilan awal BBC Tracer di web browser setelah URL diakses	Membuka web browser, menetikkan URL https://ipaepratama.github.io/bbc-tracer , menekan Enter	Tampilan awal BBC Tracer muncul saat URL diakses	Sesuai harapan	Valid
2	Menentukan titik awal	Mengklik titik awal	Titik yang diset sebagai titik awal akan berwarna hijau	Sesuai harapan	Valid
3	Menentukan titik akhir	Mengklik titik akhir	Titik yang diset sebagai titik akhir akan berwarna merah	Sesuai harapan	Valid
4	Memulai simulasi setelah menentukan titik awal dan titik akhir	Mengklik tombol Start	Simulasi dijalankan oleh BBC Tracer berdasarkan titik awal dan titik akhir yang telah diset	Sesuai harapan	Valid
5	Tidak menentukan titik awal dan titik akhir sebelum memulai simulasi	Mengosongkan titik awal dan titik akhir, lalu menekan tombol Start	BBC Tracer menampilkan pesan peringatan	Sesuai harapan	Valid
6	Menampilkan jarak terpendek dari proses pelacakan	Mengamati garis hijau yang muncul saat simulasi	BBC Tracer menampilkan garis hijau yang menandakan jarak terpendek	Sesuai harapan	Valid
7	Menampilkan beberapa rute lainnya selain rute jarak terpendek	Mengamati garis merah yang muncul saat simulasi	BBC Tracer menampilkan garis merah yang menandakan rute – rute lainnya	Sesuai harapan	Valid

8	Menampilkan informasi hasil simulasi	Mengamati informasi yang ditampilkan di bagian bawah aplikasi	BBC Tracer menampilkan informasi hasil simulasi	Sesuai harapan	Valid
9	Menampilkan kembali tampilan awal BBC Tracer	Mengklik tombol Reset	BBC Tracer menampilkan kembali tampilan awal	Sesuai harapan	Valid

4.2 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa skenario pengujian dan test case sesuai harapan dan valid. Dari sisi keberlanjutan (sustainable), BBC Tracer sangat memungkinkan untuk diimplementasikan oleh pemerintah (pusat, daerah) maupun swasta, serta dikembangkan lebih lanjut (penambahan fitur, kustomisasi/modifikasi, aplikasi mobile Android dan IOS).

5. Kesimpulan dan Saran

Terdapat empat poin kesimpulan yang menjawab pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut :

- 1.Simulasi online berbasis web cocok digunakan untuk edukasi mitigasi bencana Covid19 di Bali, karena mudah digunakan, multi platform, mudah diintegrasikan, serta mudah untuk dikembangkan lebih lanjut ke versi mobile (Android, IOS).
- 2.BBC Tracer menjadi cara terbaik untuk memberikan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada masyarakat secara online, cepat, mudah, dan informatif.
- 3.Edukasi mitigasi bencana Covid19 penting untuk dilakukan agar masyarakat dan pemerintah di Bali cepat tanggap, sehingga meminimalkan dampak buruk yang ditimbulkan.
- 4.Secara keseluruhan, BBC Tracer mampu menyajikan edukasi mitigasi bencana Covid19 kepada pengguna.

Terdapat tiga buah saran yang penulis berikan untuk keberlanjutan penelitian inovasi BBC Tracer ini kedepannya, yaitu :

- 1.Titik pada BBC Tracer dapat lebih di detailkan hingga mencakup wilayah kelurahan, desa, banjar adat, dan banjar dinas, untuk memberikan informasi yang lebih akurat.
- 2.BBC Tracer dapat dikembangkan lebih lanjut untuk cakupan skala nasional (Indonesia) dengan brand (nama) berbeda dengan studi kasus selain Covid19.
- 3.BBC Tracer dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi mobile (Android, IOS) ataupun diintegrasikan dengan website layanan yang disediakan oleh pemerintah (Info Corona Provinsi Bali, Safe City Kota Denpasar, Mitigasi Covid19 Kota Denpasar).

6. Daftar Pustaka

- [1] World Health Organization (WHO), "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report 91," WHO, pp. 1-14, 20 April 2020.
- [2] Info Corona Provinsi Bali (online).

- Available: <https://infocorona.baliprov.go.id>
- [3] Safe City Kota Denpasar (online).
Available: <https://safecity.denpasarkota.go.id/id/covid19>
- [4] Mitigasi Covid19 Kota Denpasar (online).
Available: <https://covid19.denpasarkota.go.id>
- [5] Edi Wijaya, "Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intelligence," Jurnal TIME Vol.II No 2: pp.18-26, 2013.
- [6] D. Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M.A., Chatterjee, S., "A Design Science Research Methodology for Information System Research," Vol. 24 Issue 3, Winter 2007-8, pp. 45-78, 2007.
- [7] Tri S.J., "Penguujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)," Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), Vol.03, No.02, Januari 2018.
- [8] Delima Z, dkk., "Simulasi Rute Terpendek Lokasi Pariwisata di Nias Dengan Metode Breadth First Search," Journal In Fact Volume 1, Nomor 2, November 2016.
- [9] Halim A., "Implementasi Metode Breadth First Search dan Vikor pada Aplikasi Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer," Jurnal SISFOKOM, Volume 05, Nomor 01, September 2016.
- [10] Yoel P., "Penerapan Algoritma Breadth First Search Untuk Rancang Bangun Edugame Icon Perangkat Teknologi Informasi Berbasis Android," Jurnal EPrint MDP, 2016.
- [11] Adi W., "Implementasi Algoritma Breadth First Search dan Obstacle Detection Dalam Penelusuran Labirin Dinamis Menggunakan Robot Lego," Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi, Vol.04 No. 01, 2011.
- [12] Ulza A., "Implementasi Algoritma Breadth First Search Pada Pacman Untuk Mengatur Pergerakan Karakter," Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 5 No. No. 6, Desember 2018.
- [13] Budi P., "Penggunaan Metode Depth First Search (DFS) dan Breadth First Search (BFS) pada Strategi Game Kamen Rider Decade Versi 0.3," Scientific Journal of Informatics Vol. 1, No. 2, November 2014.
- [14] Furqan Y., "Aplikasi Game Edukasi Sliding Puzzle Menggunakan Metode Breadth First Search," Jurnal Teknologi Informasi Vol 5 No 1, 2017.
- [15] 14.Timbo F.P., "Perangkat Lunak Pencarian Solusi Permasalahan Teko Air (Water Jug Problem) Menggunakan Algoritma Breadth First Search (BFS)," Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi STMIK Subang, Oktober 2012.
- [16] Sulastri, "Aplikasi Web Crawler berdasarkan Breadth First Search dan Back Link," Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XV, No.1, Januari 2010 : 52-56, 2010.
- [17] Jigyasu P., Visualization Breadth First Search Algorithm (BFS) over Romania Map (online). Available: <https://github.com/JigyasuPrakash/graph-search-gui>
- [18] License of Visualise Breadth First Search Algorithm (BFS) over Romania Map (online). Available: <https://github.com/JigyasuPrakash/graph-search-gui/blob/master/LICENSE>
- [19] MIT License (online). Available: <https://opensource.org/licenses/MIT>