

Optimizing Shuttle Bus Paths at Mandalika Circuit with Dijkstra Algorithm to Support MotoGP Sport Tourism

Optimasi Rute Shuttle Bus di Sirkuit Mandalika dengan Algoritma Dijkstra untuk Mendukung Pariwisata Olahraga MotoGP

Krissinta Bulan Wardhani¹, Rabbelia Tri Qudrani², Nafika Fatanaya³, Ririn Maulidia⁴, Sarwa Hita⁵, M. Setyo Nugroho⁶, Mamika Ujianita Romdhini^{7*}

¹²³⁴⁵⁷Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Mataram,

⁶Program Studi Pariwisata Syariah, Universitas Islam Negeri Mataram

*Correspondence: mamika@unram.ac.id

Abstract

Purpose: MotoGP is one of the most popular motorcycle racing events in terms of sport and recreation around the world. To get to the MotoGP venue we have to go through several routes. This route problem can disrupt visitor mobility, make them uncomfortable, and even damage the reputation of the international event. This study aims to develop a system for determining the shortest route for shuttle buses at the Mandalika Circuit by utilizing the Dijkstra algorithm.

Method: To determine the shortest route we use an algorithm, one of which is the Dijkstra algorithm. The Dijkstra algorithm is one of the most well-known algorithms for finding the shortest route on a graph network. It can efficiently find the path with the minimum weight from one vertex to another.

Result: The results of this study using the manual method with the contribution of the Dijkstra algorithm both produced 5 shortest routes with 2 routes in the green zone, 2 routes in the blue zone and 1 route in the red zone.

Contribution: Through this analysis, a solution can be formulated for the shuttle bus route at the Mandalika Circuit in order to support sustainable MotoGP motorcycle racing tourism.

Keywords: MotoGP, Mandalika Circuit, Shortest path, Dijkstra Algorithm

Abstrak

Tujuan: MotoGP adalah salah satu ajang balap motor yang paling diminati secara olahraga dan rekreasi di seluruh dunia. Untuk menuju ke tempat motorGP kita harus melewati beberapa rute. Karena masalah rute ini dapat mengganggu mobilitas pengunjung, membuat mereka tidak nyaman, dan bahkan dapat memburukkan reputasi acara internasional tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penentuan rute terpendek bagi *shuttle bus* di Sirkuit Mandalika dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra.

Metode: Untuk menentukan rute terpendek kita menggunakan algoritma salah satunya adalah algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra adalah salah satu algoritma yang paling dikenal untuk menemukan rute terpendek pada jaringan graf. Ini dapat secara efisien menemukan jalur dengan bobot minimum dari satu titik ke titik lainnya.

Hasil: Hasil dari penelitian ini menggunakan cara manual dengan kontribusi algoritma dijkstra sama-sama menghasilkan 5 rute terpendek dengan 2 rute di zona hijau, 2 rute di zona biru dan 1 rute di zona merah.

Kontribusi: Melalui analisis ini, dapat dirumuskan solusi untuk rute perjalanan *shuttle bus* di Sirkuit Mandalika dalam rangka mendukung pariwisata balap motor MotoGP yang berkelanjutan.



Jurnal Pariwisata Nusantara (JUWITA) is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Kata Kunci: MotorGP, Sirkuit Mandalika, Rute terpendek, Algoritma Dijkstra

Introduction

Pulau Lombok telah mengubah tren pariwisata Indonesia setelah dinobatkan sebagai juara sebagai Destinasi Honeymoon Halal Terbaik dan Destinasi Wisata Halal Terbaik pada World Halal Travel Award 2015 di Uni Emirat Arab (UEA). Di tingkat lokal dan internasional, wisata halal mulai menjadi subjek diskusi yang ramai di kalangan pakar pariwisata dan akademisi. Nugroho et al. (2022) meneliti pariwisata Pulau Lombok dengan fokus pada Loang Baloq. Artikel ini menjelaskan analisis SWOT dan strategi untuk mengatasi masalah di industri pariwisata. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, penelitian ini hadir sebagai salah satu upaya meminimumkan biaya transportasi pariwisata di Pulau Lombok juga pernah dilakukan oleh Mursy, *et al.* (2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Afdhaluzzikri, *et al.* (2024) yang telah mendemonstrasikan pencarian rute wisata terpendek di Pulau Lombok.

MotoGP adalah salah satu ajang balap motor paling populer di dunia secara olahraga dan wisata. Di Indonesia, penyelenggaraan MotoGP, terutama di Sirkuit Internasional Mandalika di Kuta, Lombok Tengah, menjadi momentum penting untuk mempromosikan destinasi wisata dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal. Biaya transportasi meningkat sebagai hasil dari ribuan penonton domestik dan asing yang datang ke acara tersebut. Penyediaan sistem transportasi yang efisien dan terorganisir dengan baik adalah komponen penting dalam menjamin bahwa acara berjalan dengan baik.

Sejak akhir tahun 2018, ada rumor bahwa Indonesia akan menjadi tuan rumah kejuaraan MotoGP. Sepertinya Mandalika, Lombok, Nusa Tenggara Barat (NTB), akan menjadi tuan rumah balapan MotoGP. Menurut Direktur Utama PT Pengembangan Pariwisata Indonesia (ITDC), Abdulbar M. Mansoer, pada tahun 2019, PT Pengembangan Pariwisata Indonesia telah meneken kontrak dengan Dorna untuk menggelar balap MotoGP pada 2021. Menurut Harryt (2019), Indonesia dan Brazil bersaing untuk menjadi tuan rumah balapan MotoGP. Pada akhirnya, Indonesia yang menjadi tuan rumah.

Vinci Construction Grands Projects, sebuah perusahaan asal Prancis, bertanggung jawab atas proses konstruksi sirkuit jalan raya yang digunakan. Dalam hal dana, Abdulbar menyatakan bahwa pihaknya menerima dana dari Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB). Berbeda dengan tempat lain di dunia, Sirkuit Mandalika benar-benar dibangun dari awal. Indonesia sangat antusias dengan gelaran MotoGP, balap motor terbesar di dunia. Indonesia menjadi negara kedua dengan penyumbang penonton terbesar setelah China (Harryt, 2019). Menurut Asosiasi Grand Prix Mandalika (MGPA), Sirkuit Mandalika di Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat, dibangun dengan cepat dan hanya selesai dalam waktu 14 bulan. Ini memungkinkan pelaksanaan Wolrd Superbike (WSBK) 2021. Sirkuit Mandalika juga memenuhi standar homologis untuk menyelenggarakan balapan motor internasional.

MotoGP Mandalika digelar pada Minggu 20 Maret 2022. Menurut jurnalis ternama asal Inggris, Simon Patterson, total jumlah penonton yang hadir selama gelaran MotoGP Indonesia 2022 di Sirkuit Mandalika diperkirakan mencapai 102.801 orang (Prihadi, 2022). Jumlah tersebut merupakan hasil akumulasi penonton dari sesi latihan bebas (Jumat), kualifikasi (Sabtu), hingga balapan (Minggu). Rinciannya, pada hari balapan tercatat jumlah penonton mencapai 62.923 orang. Sedangkan, sisanya terbagi untuk hari pertama (latihan bebas) sebanyak 9.857 penonton dan hari kedua (kualifikasi) mencapai 30.021 orang (Fikri, 2022). Penonton MotoGP 91,1 % berasal dari Jurnal Kepariwisata Indonesia luar provinsi NTB dan 8,9 % dari dalam provinsi NTB (Annur, 2022).

Meskipun lokasi Sirkuit Mandalika sangat strategis, infrastruktur transportasi sekitarnya sangat sulit. Kemacetan di jalan-jalan utama sering terjadi karena volume kendaraan yang tinggi selama acara. Selain itu, sangat penting bahwa titik-titik yang menghubungkan hotel, bandara, dan pelabuhan dengan sirkuit dapat diakses dengan mudah. Masalah ini dapat mengganggu mobilitas pengunjung, membuat mereka tidak nyaman, dan bahkan dapat memburukkan reputasi acara internasional tersebut. Akibatnya, diperlukan

solusi transportasi yang efisien, terutama untuk menentukan rute shuttle bus yang akan mengurangi waktu tempuh dan meningkatkan efisiensi.

Salah satu upaya strategis untuk mengatasi masalah ini adalah menentukan rute shuttle bus yang ideal. Rute yang direncanakan memungkinkan shuttle bus mengangkut penumpang secara lebih cepat, efisien, dan aman. Hal ini tidak hanya mengurangi kemacetan, tetapi juga menghemat biaya operasional dan membuat pengunjung merasa lebih baik selama event berlangsung. Pendekatan berbasis algoritma sangat penting untuk menemukan solusi terbaik karena jaringan jalan Sirkuit Mandalika sangat kompleks.

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu metode yang paling dikenal dalam mencari rute terpendek pada jaringan graf. Algoritma ini memiliki kemampuan untuk menentukan jalur dengan bobot minimum dari satu titik ke titik lainnya secara efisien. Keunggulan algoritma Dijkstra terletak pada keakuratan dan kecepatan prosesnya, sehingga sangat cocok diterapkan untuk sistem transportasi seperti shuttle bus pada ajang MotoGP di Mandalika. Dalam konteks ini, algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk memetakan jalur yang optimal berdasarkan kondisi jaringan jalan di sekitar sirkuit, seperti jarak antar lokasi, tingkat kemacetan, dan kondisi jalan. Algoritma Dijkstra ini sangat terkenal karena kemampuannya untuk menyelesaikan permasalahan rute terpendek. Algoritma ini ditemukan oleh seorang ilmuwan yang bernama Edsger Dijkstra yang dimana ilmuwan ini adalah seseorang yang berkebangsaan Belanda., algoritma ini sangat berguna untuk mencari rute terpendek untuk sebuah graf berarah. Contoh penggunaan algoritma ini adalah ketika akan menyelesaikan permasalahan mencari rute terpendek dari satu kota ke kota yang lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penentuan rute terpendek bagi shuttle bus di Sirkuit Mandalika dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra. Dengan solusi yang ditawarkan, diharapkan dapat tercipta sistem transportasi yang lebih efisien dan mendukung kelancaran event MotoGP.

Research Method

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan kuantitatif. Graf di definisikan sebagai himpunan (V,E) yang ditulis dengan notasi $G = (V,E)$, graf berisi dua himpunan yaitu himpunan berhingga tak kosong dan himpunan berhingga yang mungkin kosong dan E boleh kosong. Oleh karena itu, graf bisa saja tidak mempunyai sisi akan tetapi titiknya harus ada walaupun hanya satu. Teori graf adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat pada graf yang berkembang pada tahun 1920 (Chartand dan Zhang, 2006).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Software Spyder*
2. *Google Maps*
3. *Data Jaringan Transportasi*
4. *Matplotlib*

Berikut adalah bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1 Bahan Penelitian	
Simpul	Keterangan
s0	Eks Bandara Selaparang
s1	BIZAM
s2	Shuttle Hub PB
s3	Shuttle Hub PT2
s4	Shuttle Halte PT1
s5	GATE 3
s6	GATE 1
s7	GATE 2

s8	Shuttle Halte PB4
s9	Shuttle Halte Q-R4

Untuk menentukan lintasan terpendek dari sumber v_i ke simpul v_n , langkah-langkah Algoritma Dijkstra (Munir, 2009) adalah sebagai berikut :

1. Dimisalkan sumber v_i sebagai sumber awal dan diberi label 0.
2. Untuk setiap simpul yang bersisian dengan sumber v_i , diberi label sementara sesuai dengan bobot sisi berarah yang berasal dari v_i dan yang lainnya diberi label sementara ∞ .
3. Simpul yang mempunyai label sementara terkecil, diberikan label permanen.
4. Perhatikan simpul yang memperoleh label permanen yang terakhir, semua simpul yang bersisian dengan simpul tersebut diberi label $\text{Min}\{(\text{label permanen} + \text{jarak antara simpul tersebut dengan label permanen}), \text{label simpul sebelumnya}\}$.
5. Jika semua simpul telah mendapat label permanen, maka pencarian berhenti. Jika tidak, kembali ke langkah 3.

Result and Discussion

Deskripsi data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder yang didapatkan dari *Google Maps* berupa estimasi jarak dan waktu tempuh yang diperlukan antar lokasi. Data mengenai informasi aturan transit penonton MotoGP didapatkan dari panitia penyelenggara MotoGP.



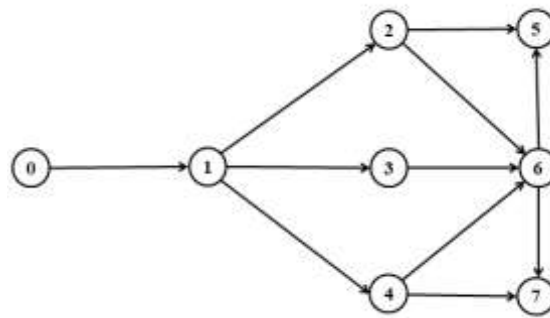
Gambar 1 Peta Jalur
Sumber: Google maps, 2025

Peta jalur perjalanan untuk penonton MotoGP dapat dimodelkan sebagai graf berarah yang merepresentasikan alur perjalanan sesuai zona yang ditentukan. Setiap zona memiliki aturan dan titik transit yang berbeda sesuai dengan lokasi gerbang akses (*Gate*) yang harus dicapai. Sebelum menuju gerbang, semua penonton wajib menjalani pengecekan tiket dan diarahkan ke bus yang sesuai dengan zona mereka, dengan asumsi bahwa tidak ada penonton yang membawa tiket yang salah. Adapun syarat yang harus dipenuhi yaitu:

1. Zona Hijau (*Green Zone*)
Penonton diarahkan ke *Shuttle Hub* PB, di mana mereka akan menggunakan bus menuju *Gate* 3.
2. Zona Merah (*Red Zone*)
Penonton dari zona ini langsung menuju *Shuttle Hub* PT2, dengan tujuan akhir *Gate*
3. Zona Biru (*Blue Zone*)
Penonton zona ini diarahkan menuju *Shuttle* halte PT1, di mana bus akan mengantar mereka ke *Gate* 2.

Memodelkan Jalur Perjalanan

Model graf dapat dibuat dengan simpul yang mewakili titik-titik penting seperti zona awal (green, red, blue), *Shuttle* hub, dan gerbang akses. Sisi-sisi graf akan merepresentasikan jalur bus dan arah perjalanan. Sistem ini dirancang untuk memastikan kelancaran akses bagi setiap penonton, menghindari kekeliruan dalam alur perjalanan.



Gambar 2 Rute Perjalanan untuk Penonton MotoGP
Sumber: hasil olah data penulis, 2025

Langkah pertama dalam menentukan rute perjalanan penonton MotoGP adalah memodelkan jalur perjalanan ke dalam struktur graf berbobot berarah. Data untuk model ini diambil dari informasi sekunder yang bersumber dari Google Maps, yang memberikan estimasi jarak atau waktu tempuh yang diperlukan antar lokasi. Struktur graf ini memungkinkan evaluasi rute dengan lebih detail dan terorganisir, mempermudah dalam menentukan jalur terbaik bagi penonton. Struktur ini dapat direpresentasikan sebagai graf berbobot berarah, di mana setiap simpul mewakili titik penting seperti zona awal (green, red, blue), hub shuttle, dan gerbang akses (Gate 1, Gate 2, Gate 3). Sementara itu, sisi-sisi graf mewakili jalur bus yang menghubungkan simpul-simpul tersebut, dengan bobot yang menggambarkan estimasi waktu atau jarak tempuh perjalanan.

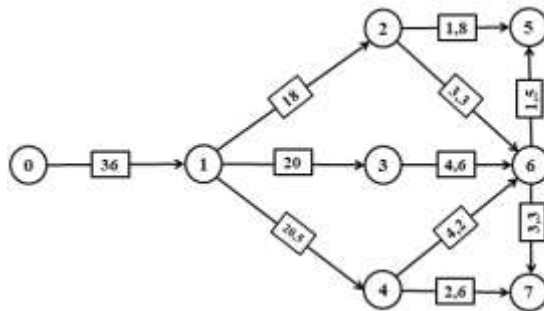
Graf ini memungkinkan penerapan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek atau optimal, mengingat setiap simpul dan sisi memiliki nilai yang mewakili jarak atau waktu yang relevan. Pendekatan ini memastikan efisiensi dalam alur perjalanan penonton, dengan setiap zona diarahkan secara tepat sesuai tiket dan gerbang akses mereka.

Tabel 2 Keterangan Simpul Graf

Simpul	Keterangan
s_0	Eks Bandara Selaparang
s_1	Bandara Internasional Zainuddin Abdul Madjid (BIZAM)
s_2	Shuttle Hub PB
s_3	Shuttle Hub PT2
s_4	Shuttle Halte PT1
s_5	Gate 3
s_6	Gate 1
s_7	Gate 2
s_8	Shuttle PB4
s_9	Shuttle Q-R4

Sumber: hasil olah data penulis, 2025

Tabel 2 merupakan keterangan dari letak delapan simpul yang ada pada graf yang diinterpretasikan dalam bentuk graf yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Graf Berbobot Rute Perjalanan
Sumber: hasil olah data penulis, 2025

Mengaplikasikan Algoritma Dijkstra

Untuk mengaplikasikan algoritma Dijkstra, graf rute perjalanan harus dimodelkan sebagai graf berbobot berarah. Dalam menganalisis bobot pada sisi graf, faktor-faktor seperti jarak tempuh dan efisiensi transportasi menjadi pertimbangan utama. Dari berbagai faktor yang dievaluasi, jarak tempuh dipilih sebagai indikator utama dalam menilai efisiensi perjalanan penonton MotoGP, mengingat perannya yang signifikan dalam menentukan alur perjalanan. Meski jarak dapat dikonversi menjadi estimasi bahan bakar yang digunakan, variabel seperti kondisi cuaca dan jalan tidak dimasukkan dalam analisis untuk menjaga konsistensi data.

Untuk menyelesaikan perhitungan rute terpendek, program berbasis Python dibuat menggunakan implementasi algoritma Dijkstra. Program ini mendefinisikan fungsi `dijkstra()` yang menerima parameter seperti simpul awal (*source vertex*) dan struktur graf berbobot. Antarmuka pengguna (GUI) disusun menggunakan pustaka Python seperti Tkinter untuk menerima input simpul awal dan tujuan, menghitung rute terpendek, serta menampilkan hasilnya baik dalam bentuk teks maupun visualisasi graf. Setelah graf jalur perjalanan dari zona (green, red, blue) ke gerbang (Gate 1, 2, dan 3) dimasukkan ke program, algoritma akan melakukan iterasi untuk menemukan sisi-sisi dengan bobot terendah di antara simpul. Sebagai contoh, jika graf yang digunakan memiliki aturan jalur seperti berikut:

1. Zona Hijau (*Green Zone*) menuju Shuttle Hub PB atau Shuttle PB4 dengan tujuan Gate 3. Dengan kata lain, rutenya harus melalui simpul 2 atau 8 sebelum mencapai simpul 5.
2. Zona Merah (*Red Zone*) menuju Shuttle Hub PT2 dengan tujuan Gate 1. Dengan kata lain, rutenya harus melalui simpul 3 sebelum mencapai simpul 6.
3. Zona Biru (*Blue Zone*) menuju Shuttle Halte PT1 atau Shuttle Q-R4 dengan tujuan Gate 2. Dengan kata lain, rutenya harus melalui simpul 4 atau 9 sebelum mencapai simpul 7.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rute optimal untuk setiap zona dapat ditemukan dengan menelusuri simpul-simpul secara efisien. Berikut adalah tabel hasil jarak antar simpul graf tersebut.

Tabel 3 Jarak antar Simpul dan Total Bobotnya Sesuai Zona

Zona	Simpul Tujuan	Simpul-simpul yang Dilalui	Total Bobot (km)
Hijau	s_0, s_2, s_5	$s_0 - s_1 - s_2 - s_5$	55,8
		$s_0 - s_1 - s_2 - s_6 - s_5$	58,8
		$s_0 - s_1 - s_8 - s_5$	57,1
		$s_0 - s_1 - s_2 - s_8 - s_5$	
Merah	s_0, s_3, s_6	$s_0 - s_1 - s_3 - s_6$	60,6
Biru	s_0, s_4, s_7	$s_0 - s_1 - s_4 - s_6 - s_7$	64
		$s_0 - s_1 - s_4 - s_7$	59,1

		$s_0 - s_1 - s_9 - s_7$	
		$s_0 - s_1 - s_4 - s_9 - s_7$	

Sumber: hasil olah data penulis, 2025

Menguji Efektivitas Algoritma Dijkstra Menggunakan Program Python

Untuk menguji efektivitas algoritma Dijkstra dalam mengoptimalkan rute perjalanan penonton Moto GP, program Python digunakan untuk melacak iterasi algoritma dalam menghitung jarak terpendek antara titik-titik yang relevan, seperti zona penonton, Hub Shuttle, dan gerbang akses. Program ini memastikan bahwa rute yang dihasilkan tidak hanya efisien dari segi jarak atau waktu perjalanan, tetapi juga mematuhi syarat zona, seperti melewati simpul tertentu berdasarkan zona (merah, hijau, biru). Setiap iterasi memperbarui jarak tempuh dan memilih jalur terbaik yang memenuhi kriteria zona, sehingga dapat menghasilkan rute optimal bagi penonton Moto GP.

Langkah pertama dimulai dengan menetapkan simpul awal, misalnya simpul s_0 . Pada iterasi pertama, simpul yang terdekat dan terhubung langsung dengan s_0 adalah simpul s_1 dengan jarak 36 km. Program kemudian memilih s_1 sebagai simpul berikutnya untuk diproses.

Conclusion

Berdasarkan hasil dari pembahasan di atas diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Berdasarkan perhitungan manual dan perhitungan dengan bantuan software python yang ada kontribusi algoritma dijkstra, menghasilkan 5 rute terpendek, yaitu:

1. Zona hijau, rute $s_0 - s_1 - s_2 - s_5$ dengan jarak = 55,8 km.
2. Zona hijau, rute $s_0 - s_1 - s_8 - s_5$ dengan jarak = 57,1 km.
3. Zona biru, rute $s_0 - s_1 - s_4 - s_7$ dengan jarak = 59, 1 km.
4. Zona biru, rute $s_0 - s_1 - s_9 - s_7$ dengan jarak = 58,6 km.
5. Zona merah, rute $s_0 - s_1 - s_3 - s_6$ dengan jarak = 60,6 km

Peneliti selanjutnya diharapkan lebih memahami mempelajari algoritma dengan baik serta serta pengambilan data yang lebih banyak. Disarankan juga untuk mengganti simpul awal agar penelitian selanjutnya berbeda dengan penelitian ini.

Acknowledgement

Ucapan terimakasih disampaikan kepada FMIPA Universitas Mataram yang telah menyediakan sarana prasarana yang mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

References

- Afdhaluzzikri, M., Santriawan, L. D., Sapni, E., Nugroho, M. S., dan Romdhini, M. U. 2024. Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Biaya Transportasi Objek Wisata Di Pulau Lombok Berdasarkan Rute Terpendek. *Juwita Jurnal Pariwisata Nusantara*, 3(2), 67-73. <https://doi.org/10.20414/juwita.v3i2.11017>
- Annur, C. M. (2022, March 11). Bagaimana Dampak MotoGP Mandalika bagi Ekonomi NTB?. Katadata. <https://katadata.co.id/ariayudhistira/analisisdata/622a23c2ce42f/bagaimanadampak-motogp-mandalika-bagi-ekonomi-ntb>
- Chartand, G. dan Zhang, P. 2006. *Introduction to Graph Theory*, New York: Tata McGraw-Hill Companies Inc.
- Fikri, I. (2022, Maret 27). Penonton MotoGP Mandalika 2022 Tembus 102.801 Orang, MotoGP Malaysia Punya Target Lebih Tinggi. Indonesia. Retrieved from <https://www.motorplusonline.com/read/253206082/penonton-motogp-mandalika-2022-tembus-102801-orang-motogp-malaysia-punya-target-lebih-tinggi>.
- Harahap, M. K., & Khairina, N.(oktober 2017). Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, Vol 2 No 2 (18)

Harryt. (2019, Februari 20). MotoGP Akan Dihajat Di Mandalika NTB, Sudah Tanda Tangan Kontrak. Indonesia. Retrieved from

<https://otomotifnet.gridoto.com/read/231643160/motogp-akan-dihajat-di-mandalikantb-sudah-tanda-tangan-kontrak>

Munir, R., 2009. *Matematika Diskrit*, Edisi 3, Informatika, Bandung.

Mursy, L. A. A, Kholiq, H., Saptyaningtyas, D. A., Juliana, R., Sulisdiana, M., dan Romdhini, M. U. 2019. Menentukan Rute Terpendek Pendistribusian Bahan Bangunan oleh PT.Sadar Jaya Manunggal Mataram Menggunakan Algoritma Branch and Bound. *Eigen Mathematics Journal*, 2(1): 54-60. <https://doi.org/10.29303/emj.v1i1.24>

Nugroho, M. S., Mas'ud, R., Khalik, W., Fahdiansyah, R., Azizoma, R., Romdhini, M. U., dan Aminy, M. M. 2022. Coastal Tourism: Development Strategy of Loang Baloq Beach in Lombok Island, Indonesia. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 4(60): 949-965. [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.4\(60\).04](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.4(60).04)

Prihadi, D. A. (2022, March 24). Total Penonton di MotoGP Mandalika Capai 102.801 Orang, Sepang Targetkan Lebih Banyak Lagi. Tribunnews. <https://www.tribunnews.com/motogpmandalika/2022/03/24/total-penonton-di-motogp-mandalika-capai-102801-orang-sepangtargetkan-lebih-banyak-lagi>