

METODA PELAKSANAAN KONSTRUKSI PADA JALAN TOL BALI MANDARA

AAA Made Cahaya Wardani, I Made Harta Wijaya, Novita Yanti
Program Studi Teknik Sipil Universitas Hindu Denpasar

Email : agungcahaya@unhi.ac.id

ABSTRAK

Jalan tol merupakan infrastruktur yang dibangun untuk menambah kecepatan waktu tempuh dan menyingkatkan waktu dalam transportasi darat. Jalan tol bertujuan untuk memberikan kemudahan dan meningkatkan kapasitas jalan di Indonesia. Jalan tol Bali Mandara merupakan salah satu jalan tol yang diharapkan jika infrastruktur jalan tol ini pembangunan ekonomi dapat dipercepat dan diperluas seluruh koridor pembangunan ekonomi Bali. Dalam pembangunannya jalan tol ini menerapkan Metoda Pelaksanaan Konstruksi tertentu untuk memperoleh proyek yang tepat waktu, mutu dan biaya. Di samping itu juga untuk mengetahui risiko yang dihadapi selama proyek berlangsung.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan mengambil lokasi penelitian yaitu pada proyek Pembangunan Jalan TOL. Ada beberapa metode yang dilakukan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu : Studi Literatur yaitu dengan memilih data-data literatur yang ada kaitannya dengan permasalahan dan metode observasi yaitu dengan cara mengadakan pengamatan langsung ke obyek penelitian secara informal.

Metoda Pelaksanaan Konstruksi pada proyek ini merupakan metoda baru yang pertama di Indonesia mengunakan metode konsep "Rancang Bangun". Artinya kontraktor harus melakukan sendiri proses survey, perencanaan desain, pelaksanaan konstruksi dan pengawasan. Beberapa Risiko juga perlu dimitigasi untuk meminimalisir kerugian proyek Jalan Tol Bali Mandara di samping juga perlunya melaksanakan proyek yang ramah lingkungan. Risiko Distribusi Material, Risiko Kedalaman air laut, Risiko Pasang surut air laut, Risiko Badai dan Risiko Tanah Adat yang harus dilestarikan.

Kata Kunci : *Jalan Tol, Metoda Konstruksi, Risiko, Konsep Rancang Bangun*

ABSTRACT

Toll roads are infrastructure built to increase the speed of travel time and shorten the time in land transportation. Toll roads aim to provide convenience and increase road capacity in Indonesia. The Bali Mandara toll road is one of the toll roads that are expected if this toll road infrastructure economic development can be accelerated and expanded throughout the economic development corridors of Bali. In the construction of this toll road, a certain Construction Implementation Method is applied to obtain projects on time, quality and cost. In addition, it is also to find out the risks faced during the project.

This research is a qualitative descriptive study by taking the research location, namely the Toll Road Development project. There are several methods used in collecting data in this study, namely: Literature Study, namely by selecting literature data that has something to do with the problem and the observation method, namely by making direct observations of the research object informally.

The Construction Implementation Method for this project is the first new method in Indonesia that carries the "Design and Build" concept method. This means that the contractor must carry out the survey process, design planning, construction implementation and supervision on their own. Several risks also need to be mitigated to minimize losses to the Bali Mandara Toll Road project, in addition to the need to implement environmentally friendly projects. Material Distribution Risk, Sea Water Depth Risk, Sea Tide Risk, Storm Risk and Indigenous Land Risk which must be preserved.

Keywords : *Toll roads, Construction Methode, Risk, Design Concept.*

PENDAHULUAN

Jalan tol merupakan infrastruktur yang dibangun untuk menambah kecepatan waktu tempuh dan meningkatkan jarak tempuh yang dibutuhkan dalam transportasi darat. Jalan tol dapat merupakan transportasi darat yang memberikan kemudahan dan ditawarkan sebagai jalan yang menghubungkan antar wilayah di Indonesia. Penambahan jalan tol di Indonesia bertujuan untuk meningkatkan kapasitas jalan seiring dengan makin tingginya volume lalu lintas. Di samping itu dengan adanya pembangunan infrastruktur jalan tol akan memudahkan dan menurunkan ongkos logistik di negara kepulauan terutama Indonesia (Astuti 2021)

Indonesia memiliki jalan tol diatas laut dengan panjang Jalan 12,7 km Meskipun membutuhkan biaya besar, proyek jalan tol tersebut sangat dibutuhkan untuk kepentingan masyarakat. Jalan tol Bali Mandara merupakan salah satu jalan tol yang diharapkan jika infrastruktur jalan tol ini pembangunan ekonomi dapat dipercepat dan diperluas seluruh koridor pembangunan ekonomi Bali dan Nusa Tenggara (Setneg 2013). Jalan tol ini menghubungkan Bandara Ngurah Rai, Pelabuhan Benoa dan Nusa Dua panjang sepanjang 12,7 km. Jalan tol ini merupakan salah satu jalan tol diatas laut yang terpanjang di dunia. 2,5 trilyun rupiah dimana 30 persen modal sendiri dan 70 1,7 trilyun persen pinjaman Sindikasi 6 bank BUMN dan Jasa Marga, tidak melibatkan APBN sama sekali (Pedia 2020). Tujuan dibangunnya jalan tol ini adalah untuk mengurangi kepadatan lalu lintas serta pelengkap jaringan di Propinsi Bali serta mempermudah jaringan jalan di Bali selatan dan mempermudah akses ke pelabuhan berteepatan dengan KTT APEC yang merupakan tuan rumah di Nusa Dua pada saat itu (Maesaroh 2022). Jalan tol ini dibangun dari bulan Maret 2012 sampai Oktober 2013 dan merupakan jalan tol pertama di atas laut di Indonesia. Bali Mandara merupakan

singkatan dari maju aman damai sejahtera. Jalan tol atas laut terpanjang ke 5 dunia (Pedia 2020) yaitu :

1. Jiaozhu Bay di Cina dengan pajang 42 km
2. Lake Pontchartrain Causeway di Amerika dengan panjang 38,5 km
3. Chesapeake Bay di Amerika dengan panjang 24,01 km
4. Tol Penang di Malaysia dengan panjang 13,05 km

Jalan tol Bali Mandara merupakan jalan tol unik dan satu-satunya jalan tol di dunia yang memiliki jalur sepeda motor dan alat pengukur kecepatan angin agar aman berkendara. Kecepatan angin 40 km /jam akan ditutup sementara untuk menghindari risiko kecelakaan agar pengendara aman berkendara saat melintas tol ini. Pada jalan tol ini juga tersedia CCTV memantau pergerakan kendaraan, dilengkapi layanan derek gratis, fitur SHMS untuk menghitung lendutan vertikal dan kemiringan tirus berjumlah 22 buah. Awalnya tidak dibangun diatas laut namun melayang di darat pada akhirnya dibangun di atas laut. Karena budaya Bali tidak mengizinkan bangunan melebihi ketinggian pura. Untuk mengatasi hal itu kontraktor mengubah desain sehingga berbentuk tidak bulat sempurna. Dalam pelaksanaannya tentulah pekerjaan proyek ini menggunakan metoda pekerjaan yang khusus karena berada di atas laut (Pedia 2020). Untuk mengetahui metoda pelaksanaannya maka dilakukan penelitian yang akan dibahas ini melalui survai, observasi dan wawancara dengan pihak terkait. Dalam setiap proyek juga terdapat risiko yang harus dihadapi. Risiko ini tentu saja dapat memperlambat proyek dan menambah biaya proyek. Untuk itu dalam penelitian ini juga untuk mengetahui risiko apa saja yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi tersebut dan bagaimana cara mengatasi risiko tersebut.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah metoda pelaksanaan Konstruksi pada Jalan Tol Bali Mandara Bali?
- b. Apa saja risiko dan bagaimana penanganan risiko Konstruksi Jalan Tol Bali Mandara tersebut?

METODA PELAKSANAAN KONSTRUKSI

Dalam menyelesaikan suatu proyek, untuk mencapai tujuan dengan efektif dan efisien, diperlukan sistem manajemen yang baik. Untuk menerapkan sistem manajemen yang baik, diperlukan berbagai metode sesuai jenis bangunan yang diselesaikan. Pihak manajemen menyusun dan mengarahkan metode-metode agar dapat menyelaraskan antara sumber daya dan penggunaan peralatan untuk mencapai tujuan proyek. Banyak faktor yang mempengaruhi ketepatan penggunaan peralatan dan pemanfaatan sumber daya di antaranya biaya, waktu, dan sosial. Metode pelaksanaan konstruksi merupakan metode yang dibuat secara teknis yang menggambarkan proses penyelesaian pekerjaan yang sistematis dari awal hingga akhir.

Penerapan metode pelaksanaan konstruksi pada suatu proyek di samping tergantung pada kondisi lapangan di mana suatu proyek konstruksi dilaksanakan, juga tergantung pada jenis proyek yang dikerjakan.

Tujuan dari Metoda Pelaksanaan Konstruksi adalah agar pekerjaan proyek dapat selesai dengan baik dengan tepat waktu yang sesuai dengan rencana kerja. Pada dasarnya metode pelaksanaan konstruksi merupakan perpaduan antara penerapan konsep rekayasa pekerjaan yang berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pengadaan, keadaan teknis dan ekonomis yang ada dilapangan, terkait dengan seluruh sumber daya yang ada termasuk pengalaman dari kontraktor itu sendiri.

Ada berbagai macam metode pelaksanaan yang berbeda-beda tergantung dari jenis bangunan fisiknya seperti metoda untuk bangunan gedung, metode pekerjaan bangunan irigasi, bangunan pembangkit listrik, kontruksi dermaga, maupun konstruksi jalan dan jembatan. Dalam metode ini terdapat tahapan atau urutan dan uraian cara kerja dari masing-masing jenis kegiatan pekerjaan terdiri dari pekerjaan pelaksanaan dan pekerjaan pengawasan. Selain itu, dalam metode pelaksanaan konstruksi juga terdapat jadwal atau jangka waktu pelaksanaan pekerjaan dan analisa teknis satuan pekerjaan.

RISIKO PROYEK

Setiap pekerjaan proyek konstruksi tentunya ingin selesai dengan tepat waktu, namun terkadang aktivitas pekerjaan konstruksi terhambat dengan berbagai hal, sehingga mengalami keterlambatan waktu penyelesaian Risiko pada umumnya dapat mempengaruhi biaya, waktu, dan mutu dalam proyek konstruksi, sehingga perlu dikaji lebih dalam untuk proyek jalan dengan bentang panjang, khususnya pada proyek pembangunan tol

Risiko dapat diidentifikasi pada setiap fase proyek dengan melakukan koordinasi terhadap seluruh tim proyek. Seluruh potensi risiko yang ada dapat dimasukkan ke dalam risk identification untuk kemudian dimasukkan ke dalam risk management plan.

Risiko sendiri dapat bersifat positif dan negatif. Risiko positif merupakan peluang yang dapat memberikan dampak positif pada proyek, misalnya penghematan budget, percepatan waktu dan sebagainya. Sedangkan risiko negatif merupakan hal yang tidak diinginkan terjadi atau dapat memberikan dampak negatif pada proyek, misalnya penambahan budget, potensi delay, dan sebagainya.

Risiko sendiri dapat bersifat positif dan negatif. Risiko positif merupakan peluang yang dapat memberikan dampak positif pada proyek, misalnya penghematan budget,

percepatan waktu dan sebagainya. Sedangkan risiko negatif merupakan hal yang tidak diinginkan terjadi atau dapat memberikan dampak negatif pada proyek, misalnya penambahan budget, berpotensi menunda waktu atau delay, dan lain-lain.

Secara umum, jenis risiko yang berhubungan dengan (Informatika, 2021) :

1. **Biaya:** Risiko yang berdampak terhadap anggaran biaya proyek, terutama yang menyebabkan proyek selesai melebihi anggaran. Kesalahan dalam estimasi biaya biasanya menimbulkan risiko selain faktor eksternal.
2. **Penjadwalan:** Risiko konflik penjadwalan yang tidak direncanakan, seperti kejadian yang menyebabkan proyek tertunda. Scope creep yaitu alasan umum untuk masalah penjadwalan dan penundaan proyek.
3. **Kinerja:** Risiko kejadian yang menyebabkan proyek memberikan hasil yang tidak sesuai dengan spesifikasi proyek.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam manajemen risiko yaitu (Ghahramanzadeh 2013) :

1. **Identifikasi risiko:** Identifikasi risiko yang berpotensi berdampak pada proyek.
2. **Kepemilikan risiko:** Tetapkan kepemilikan setiap risiko yang teridentifikasi kepada anggota tim yang akan ditugaskan untuk mengawasi ancaman atau peluang tersebut. Meskipun beberapa project manager lebih memilih untuk menetapkan kepemilikan setelah risiko dianalisis dan diprioritaskan, mengambil langkah ini lebih awal dapat bermanfaat.
3. **Analisa:** Analisis setiap risiko untuk memahami sepenuhnya faktor pendorong yang terlibat dan potensi dampak. Pastikan untuk mempertimbangkan luas dan dalamnya setiap ancaman pada tahap ini untuk mengevaluasi tingkat keparahan setiap risiko

dalam konteks proyek secara keseluruhan.

4. **Prioritas risiko:** Prioritaskan risiko proyek sesuai dengan urgensi dan tingkat keparahan dampak yang dapat ditimbulkannya.
5. **Mitigasi risiko:** Tanggapi risiko yang diidentifikasi sesuai dengan pendekatan manajemen risiko, baik dengan mengambil langkah-langkah untuk mencegah terjadinya peristiwa risiko atau meminimalkan dampak jika memang terjadi. Langkah ini harus mencakup membangun respon serta mengambil tindakan.
6. **Monitoring risiko:** Pantau strategi manajemen risiko dan buat perubahan sesuai kebutuhan.

Setelah identifikasi risiko, dilakukan analisis risiko untuk mengetahui dampak kualitatif dan kuantitatif dari risiko pada proyek sehingga langkah-langkah yang tepat dapat diambil untuk mengurangi dampaknya.

METODA PENELITIAN

Ada beberapa metode yang dilakukan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Studi Literatur yaitu dengan memilih data-data literatur yang ada kaitannya dengan permasalahan.
- 2) Metode Observasi yaitu dengan cara mengadakan pengamatan langsung ke obyek penelitian secara informal.

Lingkup Penelitian

Meneliti Metoda Pelaksanaan Konstruksi) dilihat dari beberapa aspek,yaitu :

- 1) Aspek pelaksanaan proyek
- 2) Aspek Risiko proyek

b. Batas Penelitian

Berusaha semaksimal mungkin mengadakan peningkatan, dan pengembangan kualitas dari penelitian suatu bangunan yang berada di Jalan Tol Bali Mandala, Bali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metoda Pelaksanaan Konstruksi Jalan Tol Bali Mandara

Dibangun membentang diatas laut

Sebelum pembangunan dilakukan, terlebih dahulu melakukan survey dan merupakan metoda baru yang pertama di Indonesia mengusung metode konsep "Rancang Bangun". Artinya kontraktor harus melakukan sendiri proses survey, perencanaan desain, pelaksanaan konstruksi dan pengawasan. Dimana paket 1

Pekerjaan ini dibagi dalam 4 paket yang dikerjakan oleh berbagai kontraktor dimana

paket 1 dikerjakan oleh Adhi karya,
paket 2 dan paket 4 dikerjakan oleh Waskita Karya,
paket 3 dikerjakan oleh Utama Karya.

1. Pembebasan lahan

Site installation yaitu pekerjaan persiapan dan pengaturan tata letak fasilitas dan sarana proyek

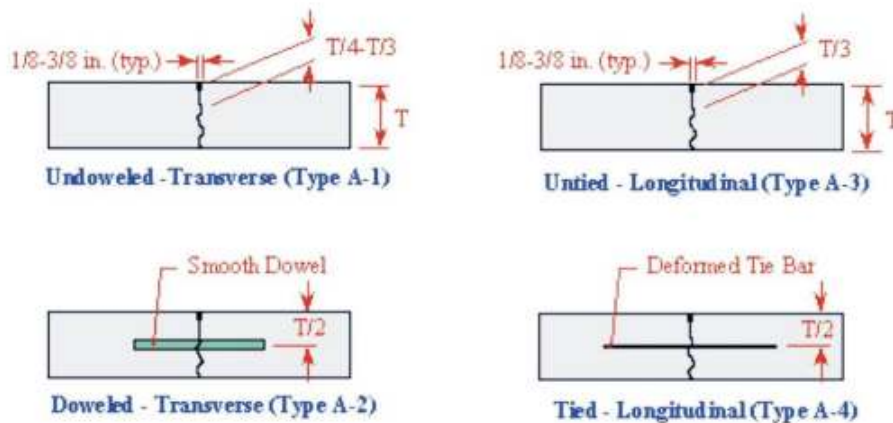
Proses pembangunan terdiri dari beberapa tahap

Pekerjaan tahap2 dilakukan parallel dalam waktu yang bersamaan

Untuk pengerjaan dilakukan site installation

Pekerjaan dimulai dengan pemasangan tiang pancang

Masing2 tiang pancang mempunyai 12 m yang ditanam didasar laut, dengan Kedalaman 2 sampai 4 meter. Pada masing2 tiang pancang dilas pada sambungan agar rata dan terintegrasi sempurna dan pada sambungan diberikan perlindungan agar tahan terhadap korosif yaitu 3 lapisan petro pase petrotape hdbe



Gambar 1 Struktur Slab atau Teknik Sambungan

Tiang pancang yang sudah tertanam sempurna kemudian dipotong sesuai dengan elevasi yang telah ditentukan dengan jumlah total 14000 selutruh material tiang pancang didatangkan dari pulau jawa, yang didistribusikan melalui jalur darat. Kemudian dilakukan Pile drifting canalizer pdauntuk mengetahui daya dukung tiang terhadap beban dinamis axial.

Antar tiang pancang ini dihubungkan pile gab yang berfungsi sebagai dudukan slab atau lantai jalan yang dipasangkan diatas tiang pancang. Selain menggunakan material beton

seperti pada umumnya digunakan juga campuran fly ash atau abu batu bara yang berfungsi struktur rapat sehingga air laut tidak mudah meresap sehingga menghindari potensi korosi atau karat pada struktur baja di dalam beton

Konstruksi struktur penompang jalan dilengkapi dengan struktur beton tambahan seperti konstruksi tiang penompang dilengkapi dengan struktur beton tambahan seperti sabuk yang berfungsi untuk memperkuat tiang pancang

- Menghubungkan penahan gempa
- Memotong kelangsingan tiang pancang titik ekstension, sehingga tiang lebih kaku dan stabil menahan beban
- Menyatukan beberapa tiang dalam satu pilar untuk meredam dampak getaran pada saat gempa

Selanjutnya pemasangan girder dengan panjang 30 m berat 100 ton diangkat dengan 2 buah ton diangkat dengan 2 bh crane yang mempunyai kapasitas angkat 150 ton



Gambar 2 Jalan Tol Bali Mandara
Sumber : BPJT, PUPR 2021

Pemasangan slab dengan grind dan loader gatheri slab diproduksi sendiri pada pabrik precast di dekat lokasi. Slab dikirim dengan menggunakan ponton ke lokasi proyek. Setelah slab atau lantai jalan terpasang tahap selanjutnya adalah memasang pembatas jalan

2. Pengaspalan jalan

Seluruh material untuk pengaspalan berasal material lokan Bali. Aspal didatangkan dari Surabaya lebih dari 50.000 ton aspal untuk digunakan pada pengaspalan jalan tol. Lapisan perkerasan lentur dengan aspal atau pengaspalan menggunakan asphalt paver, tandem roller untuk pemadatan, meratakan. Setelah pengaspalan pembangunan selanjutnya pembangunan gerbang ton yang memiliki desain modern namun bernuansa kebalian.

Selanjutnya pekerjaan infrastruktur pelengkap seperti marka, rambu2 dan lampu lalu lintas dan pengecatan pembatas jalan.

3. Teknologi Cat pada Jalan Tol Bali Mandara anti Korosi

Seperti diketahui, beton merupakan bahan baku yang digunakan untuk membuat 14.000 pilar jembatan di atas air. Namun, beton ini dapat ditempli

oleh biota laut yang dapat menyebabkan kerapuhan kerusakan pada struktur pilar. Salah satu jenis biota laut yang kerap menempel pada pilar jembatan yang terendam dalam air laut adalah teritip. Penempelan mikroorganisme tersebut juga dapat menyebabkan berat mati struktur pilar semakin bertambah pada penopang. Oleh karena itu, tiap pilar yang digunakan diberikan lapisan dengan teknologi cat antifouling. Penggunaan ini diterapkan pada tiang pancang di Jalan Tol Bali - Mandara yang berjumlah hampir 14.000 ribu titik pancang. Teknologi cat antifouling tipe statis merupakan suatu cat yang dilapisi dengan kandungan biosida aktif. Cat ini merupakan salah satu bentuk perlindungan pada struktur jembatan yang berada di lingkungan laut/pantai. Penggunaan cat antifouling pada Jalan Tol Bali-Mandara ini diterapkan dengan metode Two in One Protection System. Metode ini tidak hanya memberikan lapisan lindung anti korosi namun juga Antifouling yang bekerja pada struktur-struktur statis di lingkungan laut/pantai dengan waktu yang cukup lama.

4. Jalan Tol yang Ramah Lingkungan

Proyek Jalan Tol Bali Mandara merupakan Proyek ramah Lingkungan yang menerapkan green building construction agar menjadi proyek ramah lingkungan. Penerapannya yaitu menggunakan lampu penerangan LED yang mampu memberikan efisiensi sebesar 60 persen jika dibandingkan dengan lampu biasa. Lampu LED ini dipasang di 400 tiang yang tersebar di sepanjang 12 km jalan Tol atau berjumlah sekitar 800 LED.

Pihak kontraktor juga menanam sekitar 15 ribu bibit bakau di sekitar perairan teluk Benoa sebagai bagian dari pelestarian hutan mangrove (Antara 2013).

5. Faktor Risiko Penghambat Pembangunan Jalan Tol

1. Risiko Distribusi Material
2. Risiko Kedalaman air laut
3. Risiko Pasang surut air laut
4. Risiko Badai
5. Risiko Tanah Adat yang harus dilestarikan
6. Mitigasi Risiko pada Pekerjaan Jalan Tol
 1. Risiko Distribusi Material : yaitu dengan menambah alat, membuka lahan untuk pabrik bahan sementara.
 2. Risiko Kedalaman air laut : karena pengiriman lewat laut oleh ponton terhambat, maka dilakukan lewat darat. Dengan melakukan penimbunan sementara lands stone atau lapisan berbatu.
 3. Risiko Pasang surut air laut : solusinya dengan meminta Tabel data pasang surut ke BMKG
 4. Risiko Badai : pengerjaan dihentikan sementara, namun setelahnya dilakukan penambahan jumlah alat dan pekerja
 5. Risiko Tanah adat : pada desain rencana bundaran yang ditengahnya terdapat Pura, atas dasar toleransi terhadap budaya maka desain bulatan bundaran dirubah menjadi elips namun tanpa mengurangi ketentuan konstruksi.

KESIMPULAN

Sebelum pembangunan dilakukan, terlebih dahulu melakukan survey dan merupakan metoda baru yang pertama di Indonesia mengusung metode konsep "Rancang Bangun". Artinya kontraktor harus melakukan sendiri proses survey, perencanaan desain, pelaksanaan konstruksi dan pengawasan. Beberapa Risiko juga perlu dimitigasi untuk meminimalisir kerugian proyek Jalan Tol Bali Mandara di samping juga perlunya melaksanakan proyek yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara. 2013. "Jalan Tol Bali Gunakan Metode Ramah Lingkungan."
- Astuti, Zulaikha Budi. 2021. "Konstruksi Jalan Tol Tahun 2015-2019 Inovasi Proses Pengadaan Lahan Sebagai Salah Satu Kunci Sukses Percepatan." *Kementrian Pekerjaan Umum*, 2021.
- Ghahramanzadeh, M. 2013. "Managing Risk of Construction Projects A Case Study of Iran." London: University of East London. [internal-pdf://145.4.190.68/2013_PhD_Ghahramanzadeh.pdf](https://www.eul.ac.uk/~/media/Files/Research/2013/145.4.190.68/2013_PhD_Ghahramanzadeh.pdf).
- Maesaroh. 2022. "Bangun Jalan Tol: Jokowi Paling Rajin, Gus Dur Paling Irit." *CNBC News*, 2022.
- Mitra Integrasi Informatika. 2021. "Manajemen Risiko Dalam Proyek." MIT. 2021.
- Pedia, Bali. 2020. "Jalan Tol Bali Mandara Dan 5 Fakta Uniknya," 2020. <https://balipedia.id/jalan-tol-bali-mandara/>.
- Setneg. 2013. "Presiden Resmikan Jalan Tol Bali Mandara." Setneg. 2013. https://www.setneg.go.id/baca/index/presiden_resmikan_jalan_tol_bali_mandara.