# ANALISIS RISIKO DAN FAKTOR PENYEBAB *CHANGE ORDER* TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK KONSTRUKSI DI JAWA TENGAH

Sindy Yusnita Sari1, Fajar Susilowati2, Ria Miftakhul Jannah3

*Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar*

[*sindysari11@gmail.com*](mailto:sindysari11@gmail.com)*1,* [*fajar.susilowati@untidar.ac.id*](mailto:fajar.susilowati@untidar.ac.id)*2,* [*riamifta@untidar.ac.id*](mailto:riamifta@untidar.ac.id)*3*

# ABSTRAK

Pelaksanaan proyek konstruksi sering dihadapkan pada permasalahan terjadinya berbagai perubahan (*changes*) yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian dengan rencana awal atau perubahan pekerjaan. Apabila tidak diantisipasi dengan baik, *change order* akan berdampak buruk terhadap proyek konstruksi. Penelitian ini membahas tentang faktor-faktor penyebab *change order* yang dialami oleh pihak kontraktor, untuk mengetahui faktor paling berpengaruh penyebab *change order*, serta memberikan rekomendasi penanganan risiko penyebab *change order* pada proyek konstruksi jalan di Jawa Tengah. Penelitian ini berdasarkan presepsi dari kontraktor yang memiliki perusahaan di Jawa Tengah dengan kualifikasi Besar dan Menengah, serta pernah atau sedang mengerjakan proyek jalan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menyebarkan kuesioner dan wawancara kepada responden. Pengolahan data menggunakan analisis risiko dan program SPSS untuk uji validitas dan reliabilitas data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko *change order* yang dapat berpengaruh besar terhadap kinerja waktu proyek yaitu cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu, keterlambatan pengiriman material, dan keterlambatan persetujuan dari owner/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi. Faktor cuaca dapat dilakukan dengan kerja lembur, faktor keterlambatan material dapat dimitigasi dengan memiliki lebih dari satu supplier sebagai cadangan, serta untuk faktor keterlambatan persetujuan dimitigasi dengan cara melakukan penjadwalan yang rapi dan terencana.

**Kata Kunci**: *Change Order*, Analisis Risiko, Kontraktor

# *ABSTRACT*

*Implementation of construction projects is often faced with problems that occur of many changes causing a discrepancy with the original plan or a job change. If not anticipated properly, change orders will have a negative impact on construction projects. This study discusses the factors causing change orders experienced by the contractors, to determine the most dominant factors causing change orders, and gives recommendations to anticipate the risk causes of change orders in road construction projects in Central Java. This study is based on the perception of contractors who have offices in Central Java with large and medium qualifications and have carried on road projects before. This study uses a qualitative method by distributing questionnaires and interviews to respondents. Data processing by using risk analysis and SPSS for testing the validity and reliability of data. The results showed that the change order’s* *risk factors that could have a major impact on project time performance were the weather or unpredictable nature, delays in material delivery, and approval from the owner/consultant in approving drawings, contract designs, and clarifications. The weather factor can be anticipated by working overtime, the material delay factor can be mitigated by having more than one supplier as a backup, and the approval delay factor is mitigated by doing a fast and planned schedule.*

***Keywords:*** *Change Order, Risk Analysis, Contractors*

# PENDAHULUAN

Di Indonesia, sektor jasa konstruksi terbukti menjadi salah satu sektor usaha yang mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Proyek (*project*) dapat diartikan sebagai suatu gabungan beberapa aktifitas yang saling bersangkutan yang wajib dikerjakan dengan susunan tertentu sebelum semua tugas proyek dapat dinyatakan selesai [1].

Perkembangan yang sangat pesat di dunia konstruksi sering dihadapkan pada permasalahan yaitu terjadinya perubahan-perubahan (*changes*) pada pelaksanaan proyek. Perubahan tersebut datang dari pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek, salah satunya kontraktor. Hal ini menyebabkan terjadi ketidaksesuaian dengan rencana disebut dengan perubahan pekerjaan (*change order*) meliputi, menambah atau mengurangi volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak, menambah atau mengurangi jenis pekerjaan, mengubah spesifikasi teknis pekerjaan atau mengubah jadwal pelaksanaan. [2].

Akibat dari *change order* yang tidak diantisipasi dengan seksama dapat menimbulkan efek besar terhadap proyek konstruksi. Seiring dengan semakin tinngi tingkat kemajuan pencapaian pekerjaan maka dampak dari *change order*  akan menjadi semakin besar pada proyek konstruksi [3].

Manajemen risiko merupakan bagian sebuah tingkatan-tingkatan proses untuk dapat mengindetifikasi, proses menganalisa, hingga pada tahap pengendalian yang dimana hal itu bermaksud memiliki tujuan sebagai tindak pemaksimalan dan mengefektifitaskan risiko tersebut [4].

Saat ini banyak pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) salah satunya di Provinsi Jawa Tengah. Namun tidak dapat dipungkiri banyak sekali proyek skala kecil maupun besar yang mengalami *change order* [5].

Rumusan masalah dari uraian diatas bahwa faktor-faktor penyebab *change order* pada proyek pembangunan jalan di Jawa Tengah perlu dikaji lebih jauh untuk menemukan faktor yang berpengaruh besar sehingga mengakibatkan terjadinya *change order* terhadap kinerja durasi waktu pada proyek konstruksi jalan di Jawa Tengah, guna menemukan mitigasi risiko yang paling tepat pada proyek konstruksi jalan di Jawa Tengah.

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh faktor-faktor penyebab terjadinya *change order* pada proyek konstruksi jalan, mendapatkan faktor yang berpengaruh besar dari penyebab *change order* yang mendominasi pada kinerja waktu, dan merekomendasikan tindakan mitigasi risiko yang terjadi terhadap kinerja waktu di proyek pembangunan infrastruktur jalan di Jawa Tengah.

# METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan penyebaran kuesioner. Pemilihan sampel penelitian menggunakan metode *simple random sampling*, sehingga diperoleh 31 responden dengan kualifikasi perusahaan kontraktor menengah dan besar yang terdaftar sebagai anggota LPJK Jawa Tengah.

Tahapan penelitian dibuat untuk mempermudah suatu penelitian. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab *change order* yang mungkin terjadi pada pelaksanaan proyek. Studi literatur untuk menentukan instrumen variabel penelitian dengan teori-teori yang relevan. Berdasarkan penelitian terdahulu diperoleh variabel penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian

| **Kode** | **Variabel** | **Referensi** |
| --- | --- | --- |
| **Aspek Konstruksi** | | |
| X1.1 | Kesalahan dalam perencanaan | (Putri & Waty, 2021) |
| X1.2 | Kesalahan Desain | (Waty & Sulistio, 2020) |
| X1.3 | Perubahan scope pekerjaan pada tahap pelaksanaan konstruksi | (Simhanandi & Budiharjo, 2015) |
| X1.4 | Ketidaksesuaian antara gambar dan keadaan lapangan | (Dewantoro, 2017) |
| X1.5 | Spesifikasi yang tidak lengkap | (Indramanik, 2019) |
| X1.6 | Detail gambar yang tidak jelas | (Muluk et al., 2018) |
| X1.7 | Cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu | (Putri & Waty, 2021) |
| X1.8 | Keamanan dan keselamatan yang tidak memenuhi standar | (Muh, 2018) |
| X1.9 | Perubahan Jadwal Proyek | (Rohana et al., 2018) |
| **Aspek Administrasi** | | |
| X2.1 | Perubahan kebijakan moneter | (Gumolili et al., 2012) |
| X2.2 | Instruksi yang tidak jelas pada pelaksanaan konstruksi | (Gumolili et al., 2012) |
| X2.3 | Kesalahan/kelalaian dalam dokumentasi kontrak | (Muh, 2018) |
| X2.4 | Pasal-pasal kontrak yang kurang jelas | (Martanti, 2019) |
| X2.5 | Perubahan kebijakan dari pihak owner | (Putri & Waty, 2021) |
| X2.6 | Penambahan biaya konstruksi diluar rencana | (Indramanik, 2019) |
| X2.7 | Keterlambatan pengiriman material | (Indramanik, 2019) |
| **Aspek Sumber Daya** | | |
| X3.1 | Penundaan waktu pelaksanaan pekerjaan  karena permintaan *owner* | (Muluk et al., 2018) |
| X3.2 | Perubahan jadwal yang disebabkan oleh kontraktor | (Muluk et al., 2018) |
| X3.3 | Kurangnya pengawasan | (Putri & Waty, 2021) |
| X3.4 | Kurangnya pengetahuan dan pengalaman kerja | (Indramanik, 2019) |
| X3.5 | Perselisihan antar pemangku kepentingan | (Simhanandi & Budiharjo, 2015) |
| X3.6 | Kurangnya kerjasama antar tenaga kerja | (Indramanik, 2019) |
| X3.7 | Ketidaksesuaian jumlah dan kapasitas tenaga kerja pada pelaksanaan proyek | (Tambunan, 2021) |
| X3.8 | Keterlambatan persetujuan dari *owner*/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi | (Simhanandi & Budiharjo, 2015) |
| X3.9 | Banyaknya jumlah jam kerja lembur | (Indramanik, 2019) |
| X3.10 | Keterlambatan jadwal akibat adanya pekerjaan yang diulang | (Muluk et al., 2018) |

(*Sumber: Hasil Penelitian Terdahulu*)

## Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa hasil pengisian kuesioner tahap I yang dibagikan kepada 7 pakar dengan kriteria minimal pengalaman kerja 5 tahun dengan jabatan *project manager*, *site manager*, atau pelaksana. Kuesioner tahap II disebarkan ke 31 responden dari perusahaan kontraktor dengan kriteria minimal pengalaman kerja 3 tahun di proyek jalan. Hasil wawancara yang dilakukan kepada 3 pakar untuk menentukan mitigasi risiko. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur, seperti buku-buku, jurnal, makalah, dan penelitian terdahulu yang relevan.

## Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Uji validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu kuesioner. Kuesioner akan dikatakan valid jika kuesioner tersebut bisa atau mampu mengukur objek yang diukur dan apabila nilai r hitung lebih besar dari r tabel (Indramanik, 2019).

## Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah untuk mengetahui kekonsistenan jawaban seseorang terhadap pernyataan dari waktu ke waktu. Untuk mengukur reliabilitas dari waktu ke waktu maka digunakan rumus *alpha Cronbach* yang dolah dengan program SPSS. Dapat dikatakan reliabel apabila nilai *Croncach’s alpha* > 0,60 [11].

## Severity Index (SI)

Analisis atau menilai persepsi responden terhadap dampak (*consequence*) dan kemungkinan/probabilitas (*likelihood*) pada penelitian ini menggunakan *severity index* yang dihitung berdasarkan hasil jawaban responden pada kuesione [16]. Skala yang digunakan utuk mengukur SI yaitu skala likert angka satu sampai dengan lima. Perhitungan severity index dapat dilihat pada rumus:

Xi = Jumlah responden

ai = Konstanta penilaian

𝑖 = 1,2,3,4,5

a1= 1, a2= 2, a3= 3, a4= 4, a5=5

## Analisis Risiko

Dapat menyatakan tingkat risiko dengan probalilitas/frekuensi terjadinya risiko dan dampak risiko dari skor penilaian responden. Untuk megukur suatu risiko dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

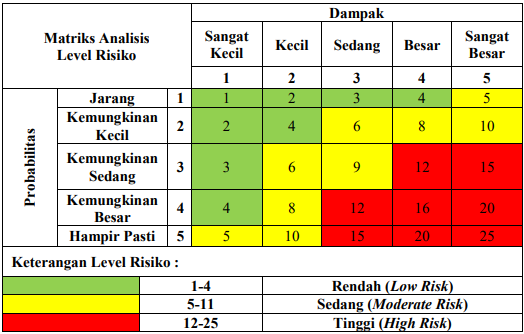
R = P x I

R = Tingkat risiko

P = Probabilitas/frekuensi terjadinya

I = Dampak terjadinya (*Impact*)

Tabel 2. Matriks Risiko



*(Sumber: Widjaja (2017) Australian/New Zealand Standard Risk Management (AS/NZS 4360))*

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dari penelitian ini adalah kontraktor dengan kualifikasi besar dan menengah yang berjumlah 31 responden. Berikut adalah profil responden dengan masing-masing karakteristik:

Tabel 3. Profil Responden

| **Karakteristik** | **N** | **Presentase** |
| --- | --- | --- |
| Pendidikan Terakhir | | |
| D3 | 3 | 10% |
| S1 | 23 | 74% |
| S2 | 5 | 16% |
| Pengalaman Kerja | | |
| <5 Tahun | 1 | 3% |
| 5-10 Tahun | 15 | 48% |
| 11-15 Tahun | 8 | 26% |
| 16-20 Tahun | 5 | 16% |
| >20 Tahun | 2 | 7% |
| Kepemilikan Perusahaan | | |
| BUMN | 1 | 3% |
| Swasta Nasional | 30 | 97% |
| Kualifikasi Perusahaan | | |
| Besar | 17 | 55% |
| Menengah | 14 | 45% |

## Identifikasi Penyebab Change order

Hasil yang diperoleh dari pengumpulan data kuesioner tahap I kepada 7 pakar dengan skala *guttman* sebagai skala penilaian dimana Ya = 1 dan Tidak = 0. Berdasarkan hasil uji validitas terdapat 24 risiko yang valid dan 2 risiko yang tidak valid yaitu keamanan dan keselamatan yang tidak memenuhi standar (X1.8) dan ketidaksesuaian jumlah dan kapasitas tenaga kerja pada pelaksanaan proyek (X3.7). Variabel dinyatakan valid apabila r hitung > r tabel yaitu 0,754.

Hasil uji reliabilitas dimana terdapat 24 variabel mendapatkan nilai *Cronbach’s Alpha* > 0,90, sehingga variabel dinyatakan memiliki reliabilitas sempurna dengan program SPSS. Berikut adalah Hasil uji reliabilitas:

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas

| **Kode** | **Keterangan** | **Cronbach’s Alpha** |
| --- | --- | --- |
| Aspek Konstruksi | | |
| X1.1 | Valid | 0.954 |
| X1.2 | Valid |
| X1.3 | Valid |
| X1.4 | Valid |
| X1.5 | Valid |
| X1.6 | Valid |
| X1.7 | Valid |
| X1.9 | Valid |
| Aspek Administrasi | | |
| X2.1 | Valid | 0.955 |
| X2.2 | Valid |
| X2.3 | Valid |
| X2.4 | Valid |
| X2.5 | Valid |
| X2.6 | Valid |
| X2.7 | Valid |
| Aspek Sumber Daya | | |
| X3.1 | Valid | 0.961 |
| X3.2 | Valid |
| X3.3 | Valid |
| X3.4 | Valid |
| X3.5 | Valid |
| X3.6 | Valid |
| X3.8 | Valid |
| X3.9 | Valid |
| X3.10 | Valid |

## Faktor yang Paling Berpengaruh Penyebab *Change Order*

Hasil dari pengumpulan data kuesioner tahap II yang disebarkan kepada 31 responden dengan skala likert sebagai penilaian. Analisa deskriptif menggunakan metode *severity index* (SI) berupa presentase. Setelah didapatkan penilaian SI untuk frekuensi (*probability*) dan dampak (*impact*), kemudian dilakukan analisa risiko dengan hasil perkalian frekuensi dan dampak (PxI). Dari hasil analisa diperoleh 3 variabel risiko dengan level risiko tinggi (*high*) dengan skor 12 dan 16 yaitu variabel X1.7 mengenai cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu, X2.7 mengenai keterlambatan material, serta X3.8 mengenai keterlambatan persetujuan dari *owner*/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi. Didapat 15 variabel risiko termasuk level sedang dan 6 variabel risiko dengan level rendah. Berikut adalah hasil analisa risiko:

Tabel 5. Hasil Analisa Risiko

| **Kode** | ***Probability*** | | | ***Impact*** | | | **P x 1** | **Level Risiko** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SI (%)** | **Kategori** | **Nilai** | **SI (%)** | **Kategori** | **Nilai** |
| X1.1 | 52,9 | Cukup | 3 | 60,65 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.2 | 45,16 | Cukup | 3 | 52,9 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.3 | 54,84 | Cukup | 3 | 59,35 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.4 | 56,77 | Cukup | 3 | 57,42 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.5 | 40,65 | Cukup | 3 | 48,39 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.6 | 47,74 | Cukup | 3 | 45,81 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X1.7 | 72,9 | Tinggi | 4 | 66,45 | Besar | 4 | 16 | Tinggi |
| X1.9 | 50,32 | Cukup | 3 | 49,03 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X2.1 | 32,26 | Rendah | 2 | 34,19 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X2.2 | 35,48 | Rendah | 2 | 34,19 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X2.3 | 41,94 | Cukup | 3 | 51,61 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X2.4 | 32,9 | Rendah | 2 | 53,55 | Cukup | 3 | 6 | Sedang |
| X2.5 | 30,97 | Rendah | 2 | 37,42 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X2.6 | 54,84 | Cukup | 3 | 57,42 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X2.7 | 60 | Cukup | 3 | 76,77 | Besar | 4 | 12 | Tinggi |
| X3.1 | 47,74 | Cukup | 3 | 54,84 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X3.2 | 51,61 | Cukup | 3 | 54,84 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X3.3 | 30,97 | Rendah | 2 | 36,77 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X3.4 | 53,55 | Cukup | 3 | 58,71 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X3.5 | 32,90 | Rendah | 2 | 34,19 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X3.6 | 32,90 | Rendah | 2 | 36,77 | Kecil | 2 | 4 | Rendah |
| X3.8 | 71,61 | Tinggi | 4 | 66,45 | Besar | 4 | 16 | Tinggi |
| X3.9 | 56,77 | Cukup | 3 | 51,61 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |
| X3.10 | 47,1 | Cukup | 3 | 54,19 | Cukup | 3 | 9 | Sedang |

## Mitigasi Risiko Change Order

Mitigasi risiko dilakukan kepada 3 variabel yang memiliki level risiko tinggi. Untuk mencari mitigasi atau pengendalian risiko maka dilakukan dengan wawancara kepada 3 responden terpilih.

Berikut adalah hasil jawaban wawancara dari mitigasi risiko *change order* yang berpengaruh besar terhadap kinerja waktu proyek jalan dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 6. Mitigasi Risiko *Change Order*

| **Variabel Faktor Penyebab *Change Order*** | **Mitigasi Risiko penyebab *Change Order*** |
| --- | --- |
| Cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu | 1. Dilakukan lembur pada saat cuaca dalam keadaan yang baik. 2. Melakukan diskusi dengan pihak *owner* atau mengajukan klaim kepada *owner* karena merupakan faktor eksternal yang tidak dapat diprediksi. 3. Memantau jenis pekerjaan yang mengalami penundaan akibat kondisi cuaca dan melakukan pekerjaan yang dapat dilakukan yang tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca. |
| Keterlambatan pengiriman material | 1. Melakukan pemesanan material jauh-jauh hari sebelum material akan digunakan karena biasanya keterlambatan material terjadi akibat produksi dari *supplier* yang tidak memadai. 2. Meminta pengiriman material dipercepat agar tidak mepet dengan pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan. 3. Mencari *supplier* lain yang mampu mengirim material sesuai jadwal (jika waktu masih memungkinkan). 4. Memiliki lebih dari satu *supplier* agar tidak ada faktor ketergantungan ketika satu *supplier* tidak bisa memenuhi target. 5. Menggunakan material cadangan yang belum digunakan. |
| Keterlambatan persetujuan dari *owner*/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi | 1. Melakukan penjadwalan yang rapi, terencana dan realistis terhadap semua tahapan-tahapan perencanaan. 2. Melakukan diskusi dan mendesak pihak *owner* untuk segera menyetujui kelengkapan data proyek serta untuk mendapatkan solusi dari permasalahan. 3. Mempelajari tiap item pekerjaan terhadap gambar kontrak beserta BOQ pada awal kontrak pekerjaan sesuai tidak dengan kebutuhan *existing*, untuk mengetahui lebih awal permasalahan-permasalahan yang mungkin terjadi kedepannya. |

# SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis risiko dan penyebab *change order* terhadap kinerja waktu proyek konstruksi di Jawa Tengah maka dapat ditarik kesimpulan bahwa identifikasi faktor risiko penyebab *change order* pada proyek jalan di Jawa Tengah diperoleh 3 aspek yaitu aspek konstruksi, aspek administrasi, dan aspek sumber daya, serta terdapat 24 variabel risiko yang valid dan reliabel. Nilai *severity index* (SI) dan analisis tingkat risiko terdapat 3 variabel risiko penyebab *change order* yang berpengaruh besar terhadap kinerja waktu dari masing-masing aspek berdasarkan faktor alam dan manusia, yaitu, cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu, keterlambatan persetujuan dari *owner*/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi, dan keterlambatan pengiriman material. Mitigasi risiko penyebab *change order* terhadap kinerja waktu dari faktor alam yaitu cuaca atau kejadian alam yang tidak menentu yaitu, dilakukan lembur pada saat cuaca dalam keadaan yang baik, dan melakukan pekerjaan yang dapat dilakukan yang tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca. Mitigasi risiko dari faktor manusia yaitu keterlambatan persetujuan dari *owner*/konsultan dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi yaitu, melakukan penjadwalan yang rapi, terencana dan realistis terhadap semua tahapan-tahapan perencanaan, dan mempelajari tiap item pekerjaan pada awal kontrak pekerjaan agar dalam penyusunan *schedule* bisa sesuai dengan yang diharapkan. Mitigasi risiko dari keterlambatan pengiriman material yaitu, melakukan pemesanan material jauh-jauh hari sebelum material akan digunakan, memiliki lebih dari satu supplier agar tidak ada faktor ketergantungan terhadap satu *supplier* saja, dan menggunakan material cadangan yang belum digunakan.

# DAFTAR PUSTAKA

[1] T. K. Suwarsono, “Optimasi Analisis Percepatan dan Biaya Proyek dengan Metode Algoritma Genetika,” *Spektrum Ind.*, vol. 16, no. 2, hal. 111–225, 2016.

[2] I. A. R. Widhiawati, “Faktor-Faktor Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Gedung,” *J. Ilm. Tek. Sipil a Sci. J. Civ. Eng.*, hal. 1–7, 2016.

[3] D. Muh, “Faktor penyebab dan dampak change order pada konstruksi bangunan air,” vol. 4, no. 01, hal. 7–18, 2018.

[4] F. Maghfuri, “Analisis dan Mitigasi Risiko Pada Aset Rumah Air Kanoman II PDAM Kota Magelang (Participatory),” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952.*, 2019.

[5] V. Yuliandari, “Analisis Faktor Penyebab Change Order Pada Proyek Pengelolaan Sumber Daya Air Bersih (Studi Kasus : PT. Wicaksana Bangun Abadi),” Sep 2018.

[6] I. R. H. Putri dan M. Waty, “Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Bangunan Air Wilayah Dki Jakarta,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, hal. 249, 2021, doi: 10.24912/jmts.v0i0.10289.

[7] M. Waty dan H. Sulistio, “Perhitungan Change Order Proyek Jalan Di Banten,” *J. Muara Sains, Teknol. Kedokt. dan Ilmu Kesehat.*, vol. 4, no. 2, hal. 211, 2020, doi: 10.24912/jmstkik.v4i2.6342.

[8] F. Simhanandi dan W. Budiharjo, “Analisa Frekuensi dan Besaran Nilai Change Order Serta Faktor Penyebabnya Pada Pekerjaan Konstruksi Bangunan Tinggi,” *Surabaya Univ. Kristen Petra*, vol. 4, no. CO, hal. 3–8, 2015.

[9] Dewantoro, “Penyebab Dan Pengaruh Contract Change Order Pada Proyek Peningkatan Jalan ( Studi Kasus Paket Kegiatan Jalan Pasar Panas-Bentot 2 Multiyears ),” *J. Teor. dan Terap. Bid. Keteknikan*, vol. 1, hal. 11–19, 2017, [Daring]. Tersedia pada: https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JT/article/view/1368/1152.

[10] Indramanik, “Pengaruh Faktor Penyebab Change Order Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Kabupaten Badung,” hal. 16–31, 2019.

[11] M. Muluk, M. Misriani, J. Atmaja, S. Ali, dan M. Monica, “Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Change Order pada Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat,” *J. Ilm. Rekayasa Sipil*, vol. 15, no. 2, hal. 77–87, 2018, doi: 10.30630/jirs.15.2.126.

[12] N. S. Rohana *et al.*, “Analisa Faktor-Faktor Penyebab Change Order,” vol. 3, no. 2, hal. 1–10, 2018.

[13] S. Gumolili, B. Sompie, dan J. Rantung, “Analisa Faktor-Faktor Penyebab Change Order Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Lingkungan Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara,” *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 2, no. 4, hal. 98522, 2012, [Daring]. Tersedia pada: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/viewFile/4249/3778.

[14] A. Y. Y. Martanti, “Analisis Faktor Penyebab Contract Change Order Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Kontraktor Pada Proyek Konstruksi Pemerintah,” *Rekayasa Sipil*, vol. 7, no. 1, hal. 32, 2019, doi: 10.22441/jrs.2018.v07.i1.03.

[15] A. T. Y. Tambunan, “Analisis Manajemen Risiko Proyek Konstruksi Terhadap Kinerja Waktu Proyek (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Gereja HKBP Nauli),” 2021.

[16] Y. Sopiyah dan A. Salimah, “Analisis Dan Respon Risiko Pada Proyek Konstruksi Gedung,” *Constr. Mater. J.*, vol. 2, no. 1, hal. 46–58, 2020, doi: 10.32722/cmj.v2i1.2757.

[17] A. Widjaja, “Tingkat Kepentingan Risiko dan Respon Risiko PadaTahap Pelaksanaan Proyek Konstruksi,” hal. 1–9, 2017.