

PEMODELAN FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK PENATAAN  
DERMAGA LANTAMAL AMBON DENGAN SISTEM DINAMIK

Christy Gery Buyang<sup>1)</sup>, Julius Buyang<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Pattimura, <sup>2)</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

<sup>1)</sup>[cg.buyang@fatek.unpatti.ac.id](mailto:cg.buyang@fatek.unpatti.ac.id), <sup>2)</sup>[julius\\_buyang@yahoo.com](mailto:julius_buyang@yahoo.com)

ABSTRACT

The revised budget implementation entry list of government which lasted for two months prevented providers from starting work. Issues about planning design that are different from field conditions are also a concern. Because this project continued the work of the Road Implementation Center and experienced changes to Main Tasks and Functions that relating to buildings and supervision. And the delay caused by natural disasters that occurred in the city of Ambon resulting in project delays. This study aims to determine whether the delay factor and model it with a dynamic system. Research variables were obtained from previous studies and data collection in the project. Then performed various statistical tests to determine the validation and reliability of research variables. Dynamic system modeling is done by taking three indicators for each delay factor which are used as level, rate, source and auxalary. With the help of the Ventana Simulation software the modeling connects all variables that have been statistically tested. From the analysis, there are 7 factors that influence project delays. From each factor, three highest indicators were taken to be modeled in a dynamic system This model can facilitate information about each indicator which has a major influence on the delay in the structuring project of the KWS Pier Pier LANTAMAL Ambon City. In addition, scenarios can be made so that delays that occur can be minimized by adding or modifying levels on the model.

ABSTRAK

Revisi daftar isian pelaksanaan anggaran pemerintah yang berlangsung selama dua bulan menghambat penyedia jasa untuk memulai pelaksanaan pekerjaan. Hambatan mengenai desain perencanaan yang berbeda dengan kondisi lapangan juga menjadi perhatian. Sebab proyek ini meneruskan pekerjaan dari Balai Pelaksanaan Jalan dan mengalami perubahan Tugas Pokok dan Fungsi yang berkaitan dengan bangunan gedung dan pengawasan. Dan adanya penundaan akibat bencana alam yang terjadi di kota Ambon sehingga mengakibatkan proyek mengalami keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor keterlambatan dan memodelkannya dengan sistem dinamik. Variabel penelitian didapat dari penelitian terdahulu serta pengumpulan data di proyek. Kemudian dilakukan berbagai uji statistik untuk mengetahui validasi dan reliabilitas variabel penelitian. Pemodelan dengan metode sistem dinamik dilakukan dengan mengambil tiga indikator dengan nilai tertinggi tiap faktor keterlambatan yang dijadikan level, rate, source dan auxalary. Dengan bantuan software *Ventana Simulation* pemodelan menghubungkan semua variabel yang telah teruji secara statistik. Dari hasil analisa, terdapat 7 faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek. Dari tiap faktor diambil 3 indikator tertinggi hasil uji statistik untuk dimodelkan dalam sistem dinamik. Model ini dapat mempermudah informasi tentang tiap indikator mana yang mempunyai pengaruh besar terhadap keterlambatan proyek penataan bangunan KWS Dermaga Tawiri LANTAMAL Kota Ambon. Selain itu, dapat dibuatkan skenario agar keterlambatan yang terjadi dapat diminimalisir dengan menambah atau memodifikasi level pada model tersebut.

**Kata kunci:** keterlambatan proyek; sistem dinamik; ventana simulation

1. PENDAHULUAN

Keterlambatan Proyek adalah suatu peristiwa yang lazim terjadi pada setiap proyek konstruksi di Indonesia. Banyak faktor yang mengakibatkan keterlambatan proyek pada sebuah proyek konstruksi. Faktor-faktor tersebut dapat menentukan apakah proyek tersebut dapat mengalami keterlambatan atau tidak. Dengan menganalisis dan mengolah faktor-faktor keterlambatan tersebut, maka dapat meminimalisir keterlambatan yang terjadi pada sebuah proyek konstruksi.

Penelitian ini mengambil studi kasus pada proyek Penataan Bangunan KWS Dermaga Tawiri (LANTAMAL) Kota Ambon, PT Adhi Daya Evaniatama. Proyek ini mempunyai kendala dari mulai

waktu pelaksanaan pekerjaan. Menurut penyedia atau kontraktor pelaksana, revisi DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) yang berlangsung selama 2 bulan menghambat penyedia untuk memulai pelaksanaan pekerjaan. Hambatan tersebut menyebabkan PPK dan Penyedia membuat kesepakatan untuk mempersingkat waktu pelaksanaan pekerjaan, dikarenakan jadwal pelaksanaan pekerjaan yang ditetapkan sebelumnya diperkirakan melewati batas anggaran. Sehingga proyek ini mengalami perubahan waktu pelaksanaan pekerjaan, berupa pengurangan waktu pelaksanaan dari 210 hari kalender menjadi 150 hari kalender.

Proyek ini juga mempunyai hambatan mengenai desain perencanaan. Sebab proyek ini meneruskan

pekerjaan dari Balai Pelaksanaan Jalan dan mengalami perubahan Tupoksi (Tugas Pokok dan Fungsi) yang berkaitan dengan bangunan gedung dan pengawasan. Sehingga terdapat perbedaan antara kondisi lapangan pada saat pelaksanaan, dengan gambar yang ditentukan dalam dokumen kontrak.

Pada minggu ke 12 dari jadwal proyek Ini mengalami penundaan akibat bencana alam yang terjadi di kota Ambon. Gempa bermagnitudo 6, 8 skala Richter yang terjadi pada bulan september berdampak pada progres pelaksanaan pekerjaan di proyek ini. Para pekerja menghentikan aktivitas proyek karena khawatir gempa susulan akan terjadi. Akibatnya nya selama kurang lebih satu minggu lamanya. bencana alam yg juga mengakibatkan produktivitas para pekerja menurun Sehingga proyek membutuhkan waktu tambahan untuk menyelesaikan pekerjaannya. Karena kendala-kendala yang terjadi dan juga keterbatasan waktu yang ada, penyedia membuat CCO (*Contract Change Order*) untuk pekerjaan tambah kurang dengan nilai kontrak tetap seperti perencanaan awal.

Dari adanya kendala-kendala tersebut, permasalahan yang ditemui cukup berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan dalam penyelesaiannya. Untuk itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan keterlambatan pada proyek Penataan Bangunan. KWS. Dermaga Tawiri (LANTAMAL) Kota Ambon, serta memodelkannya dalam sistem dinamik agar dapat menentukan solusi yang tepat untuk penyelesaian proyek sesuai rencana.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Keterlambatan Proyek**

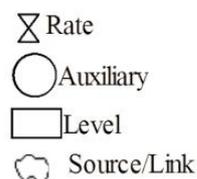
Keterlambatan menurut Ervianto (2002) adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan.

Adapun dampak keterlambatan pada klien atau owner adalah hilangnya kesempatan untuk menempatkan sumber dayanya ke proyek lain, meningkatkan biaya langsung yang dikeluarkan yang berarti bahwa bertambahnya pengeluaran untuk gaji karyawan, sewa peralatan dan lain sebagainya serta mengurangi keuntungan.

**2.2. Pemodelan Sistem Dinamik**

Model merupakan representasi dari sistem nyata, suatu model dikatakan baik bila perilaku model tersebut dapat menyerupai sistem sebenarnya dengan syarat tidak melanggar prinsip-prinsip berfikir sistem. Dalam membangun suatu model sangat dipengaruhi oleh subjektivitas seseorang atau organisasi, maka perlu adanya penyempurnaan yang dilakukan secara terus-menerus dengan menggali informasi dan potensi yang relevan [1]. Empat keuntungan penggunaan model dalam penelitian dengan menggunakan pendekatan sistem [2] yaitu:

Pertama, Memungkinkan melakukan penelitian yang bersifat lintas sektoral dengan ruang lingkup yang luas, Kedua, Dapat melakukan eksperimentasi terhadap sistem tanpa mengganggu (memberikan perlakuan) tertentu terhadap sistem, Ketiga, Mampu menentukan tujuan aktivitas pengelolaan dan perbaikan terhadap sistem yang diteliti, dan Keempat, Dapat dipakai untuk menduga (meramal) perilaku dan keadaan sistem pada masa yang akan datang. Pembuatan model sistem dinamik umumnya dilakukan dengan menggunakan software yang memang dirancang khusus. Software tersebut seperti Powersim, Vensim, Stella dan Dynamo. Dengan software tersebut model dibuat secara grafis dengan simbol-simbol atas variabel dan hubungannya. Yaitu meliputi dua hal yaitu struktur dan perilaku. Struktur merupakan suatu unsur pembentuk fenomena. Pola yang mempengaruhi keterkaitan antar unsur tersebut pada gambar 1.

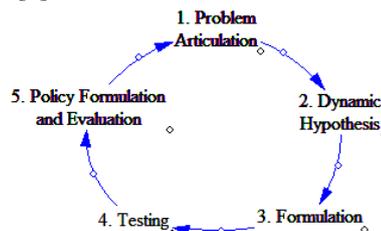


Sumber: Barlas, 1996

**Gambar 1. Jenis Variabel**

Stock (Level) dan Flow (Rate), dalam merepresentasikan aktivitas dalam suatu lingkaran umpan-balik, digunakan dua jenis variabel yang disebut sebagai stock (level) dan flow (rate). Level menyatakan kondisi sistem pada setiap saat. Level merupakan akumulasi di dalam sistem. Persamaan suatu variabel rate merupakan suatu struktur kebijaksanaan yang menjelaskan mengapa dan bagaimana suatu keputusan dibuat berdasarkan kepada informasi yang tersedia di dalam sistem. Rate inilah satu-satunya variabel dalam model yang dapat mempengaruhi level. Auxiliary adalah beberapa hal yang dapat melengkapi variabel stock dan aliran, dalam memodelkan sistem dinamik. Source / sink adalah rangkaian komponen-komponen diluar batasan mode.

Sistem dinamik merupakan kerangka yang memfokuskan pada sistem berpikir dengan cara *feed back loop* dan mengambil beberapa langkah tambahan struktur serta mengujinya melalui model simulasi komputer [3].



Sumber: Barlas, 1996

**Gambar 2. Proses dalam Pemodelan Sistem Dinamik**

Terdapat 5 tahapan dalam mengembangkan model sistem dinamik [4] yaitu dimulai dari pendefinisian permasalahan (*Problem Articulation*) yang akan diangkat dengan menggunakan sistem dinamik. Tahap kedua adalah pembuatan hipotesa awal (*Dynamic Hypothesis*) dengan berbekal permasalahan pada tahap pertama. Tahap ketiga formulasi masalah (*Formulation*). Tahap keempat adalah tahap pengujian dengan berbagai macam kombinasi atau skenario kebijakan (*Testing*). Tahap kelima atau tahap yang terakhir adalah pengambilan kebijakan terbaik dari tahap sebelumnya dan melakukan evaluasi. Kelima tahap tersebut ditunjukkan pada gambar 3. Keunggulan Sistem dinamik adalah memiliki umpan balik atau *feedback structure* yang saling berkaitan dan menuju ke arah keseimbangan [5].

### 3. METODOLOGI

#### 3.1. Objek Penelitian

Nama Proyek : Penataan Bangunan. KWS.  
Dermaga Tawiri  
(LANTAMAL) Kota  
Ambon

Lokasi : Tawiri

Nilai Kontrak : Rp. 27.903.940.000.00

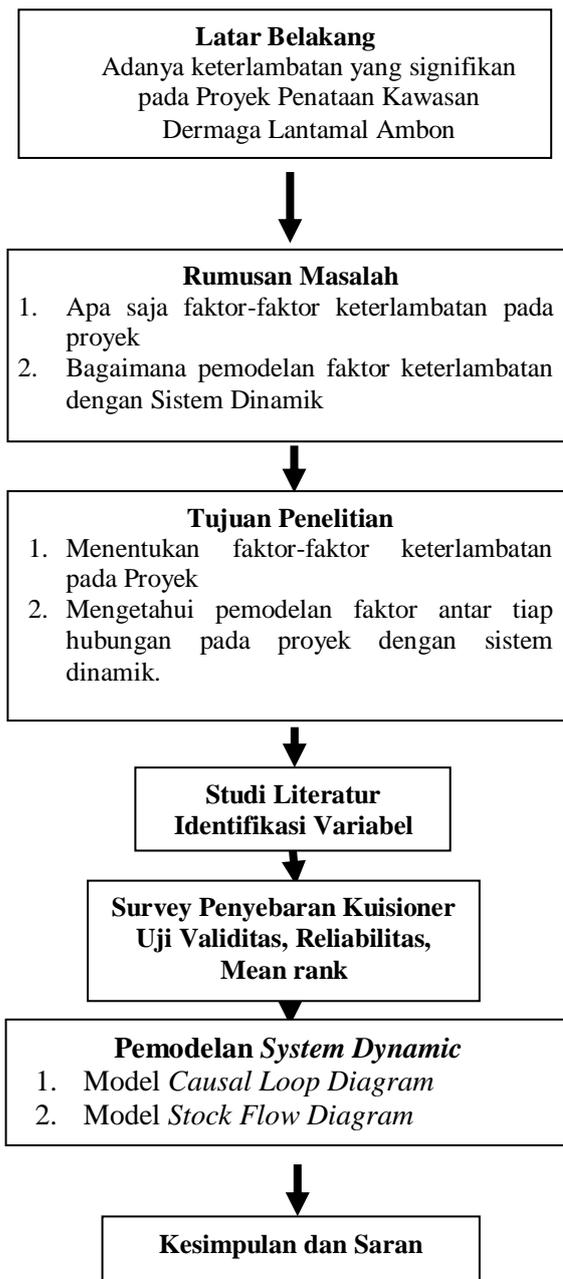
Tabel 1. Jenis Pekerjaan Proyek

No.	Jenis Pekerjaan
A	<b>Pekerjaan Fisik Bangunan Gedung</b>
1	Pekerjaan Fisik 4 (Empat) Bangunan Gedung (Masjid, Gereja Protestan, Gereja Katolik Dan Lanjutan Mess Tantama)
B	<b>Pekerjaan Furniture Bangunan Gedung</b>
1	Pengadaan Furniture Gedung Mess Tantama
C	<b>Penataan Kawasan Dermaga Tawiri</b>
1	Pekerjaan Fisik Penataan Kawasan Dermaga Tawiri Seluas (7.3 Ha)

Sumber: data proyek, 2019

#### 3.2. Alur Penelitian

Sebuah metode diperlukan untuk Metode diperlukan sebagai kerangka dan panduan proses pengerjaan makalah, sehingga rangkaian pengerjaan makalah dapat dilakukan secara terarah, teratur dan sistematis. Adapun gambaran yang akan dikerjakan dalam penelitian ini dapat dilihat ada flowchart yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan untuk melakukan penelitian secara baik dan benar. Guna adanya flowchart yang akan dijelaskan di bawah ini adalah untuk mempermudah pembaca agar lebih memahami alur kegiatan yang dilakukan dalam proses penelitian tersebut.



Sumber: penulis, 2020

Gambar 3. Alur Penelitian

#### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada penelitian ini didapat dari penelitian terdahulu dan berdasarkan pendapat ahli tentang penyebab-penyebab keterlambatan pada proyek di kota Ambon. Variabel ini akan dipakai dalam kuisioner yang akan disebar di proyek, Berikut adalah variabel penelitian yang dipakai dalam penelitian ini.

1. Faktor tenaga kerja (X1) [5]
  - Kurangnya keahlian tenaga kerja (Q1)
  - Kurangnya kedisiplinan tenaga kerja (Q2)
  - Kurangnya motivasi kerja para pekerja (Q3)
  - Ketidak hadiran tenaga kerja (Q4)
  - Kurangnya ketersediaan tenaga kerja (Q5)

- Penggantian tenaga kerja lama ke tenaga kerja baru (Q6)
  - kurangnya komunikasi antara tenaga kerja dan mandor (Q7)
2. Faktor bahan (X2)
- Keterlambatan pengiriman bahan (Q8)
  - Ketersediaan bahan terbatas di pasaran (Q9)
  - Kualitas bahan jelek (Q10)
  - Kelangkaan material yang di butuhkan (Q11)
  - Adanya perubahan material oleh owner (Q12)
  - Kerusakan bahan di tempat penyimpanan (Q13)
3. Faktor peralatan (X3) [6]
- Kurangnya ketersediaan peralatan (Q14)
  - Kualitas peralatan yang buruk (Q15)
  - Keterlambatan pengiriman peralatan (Q16)
  - Produktifitas peralatan (Q17)
4. Faktor karakteristik tempat (X4)
- Keadaan permukaan dan di permukaan bawah tanah (Q18)
  - Tanggapan dari lingkungan sekitar proyek (Q19)
  - Karakteristik fisik bangunan sekitar proyek (Q20)
  - Tempat penyimpanan bahan/material (Q21)
  - Akses kelokasi proyek yang sulit (Q22)
  - Kebutuhan ruangan kerja yang terbatas (Q23)
5. Faktor manajerial (X5) [7]
- Kurangnya Pengawasan proyek (Q24)
  - Kualitas pengontrolan pekerjaan (Q25)
  - Pengalaman manajer lapangan (Q26)
  - Kurangnya ketelitian terhadap perhitungan kebutuhan material (Q27)
  - Terjadinya perubahan desain bangunan (Q28)
  - Komunikasi antara konsultan dan kontraktor (Q29)
  - Komunikasi antara kontraktor dan pemilik (Q30)
  - Kesalahan manajemen material dan peralatan (Q31)
6. Faktor keuangan (X6) [8]
- Harga bahan/material yang mahal (Q32)
  - Pembayaran dari owner (Q33)
  - Alokasi dana yang tidak cukup (Q34)
  - Uang intensif untuk kontraktor (Q35)
7. Faktor-faktor lainnya (X7) [9]
- Intensitas curah hujan (Q36)
  - Kondisi ekonomi (Q37)
  - Kecelakaan kerja (Q38)

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan Pearson Correlation, pedoman suatu model dikatakan valid jika tingkat signifikansinya dibawah 0,05 maka butir pertanyaan tersebut dapat dikatakan valid. Tabel berikut menunjukkan hasil uji validitas dari 7 faktor yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Faktor

Tenaga Kerja, Faktor Bahan, Faktor Peralatan, Faktor Karakteristik Tempat, Faktor Manajerial, Faktor Keuangan dan Faktor Lainnya, dengan 30 sampel responden.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor tenaga kerja memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,027). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,404 – 0,734. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level sedang-kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor bahan memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,025). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,409 – 0,752. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level sedang-kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor peralatan memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,000). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,744 – 0,862. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level kuat-sangat kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor karakteristik tempat memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,009). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,468 – 0,816. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level sedang-sangat kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor manajerial memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,011). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,459 – 0,904. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level sedang-sangat kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor keuangan memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,04). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,513 – 0,803. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level sedang - sangat kuat.

Hasil sig (2-tailed) untuk faktor lainnya memiliki nilai lebih kecil dari derajat kesalahan (0 - 0,00). Sehingga variabel-variabel tersebut valid dan dapat

digunakan untuk analisis selanjutnya. Hasil dari nilai Pearson Correlation lebih besar dari nilai r tabel yang bernilai 0,361 secara umum nilai Pearson Correlation menunjukkan nilai antara 0,694 – 0,834. Hal ini berarti tingkat korelasi berada pada level kuat - sangat kuat.

**4.2 Uji Reabilitas**

Uji reabilitas ini menggunakan metode cronbach alpha dengan bantuan program statistik. Suatu variabel dapat dikatakan reliabel apabila cronbach alpha > 0,6. Berikut adalah Hasil dari uji reabilitas dari masing – masing faktor yang mempengaruhi ketepatan waktu pekerjaan proyek konstruksi.

**Tabel 2. Nilai Cronbach Alpha Faktor-Faktor Keterlambatan**

Faktor	Cronbach's Alpha	N of Items
Tenaga Kerja	0.692	7
Bahan	0.638	6
Peralatan	0.833	4
Karakteristik Tempat	0.730	6
Manajerial	0.867	8
Kuangan	0.693	4
Lainnya	0.649	3

Sumber: penulis, 2020

**4.3 Uji Mean Rank**

Dari data yang telah didapat, akan diuji bagaimana responden menilai dan meranking faktor – faktor yang paling berpengaruh. Preferensi tersebut bisa didapatkan dengan mengurutkan rata-ratanya (mean). Nilai mean didapatkan dari menghitung jumlah jawaban responden dikali dengan skala penilaiannya dibagi jumlah responden. Di bawah ini akan diuraikan hasil uji mean rank yang ditinjau dari masing – masing aspek dari faktor – faktor yang mempengaruhi keterlambatan waktu pekerjaan proyek.

**Tabel 3. Urutan Rank Faktor Tenaga Kerja**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q4	Ketidak hadiran pekerja	3,6	1
Q5	Kurangnya ketersediaan tenaga kerja	3,4	2
Q7	Kurangnya komunikasi yang baik antara para pekerja dan mandor serta pelaksana lapangan selaku pembimbing	3,37	3
Q6	Penggantian tenaga kerja lama ke tenaga kerja yang baru	3,23	4
Q2	Kedisiplinan yang kurang dimiliki para tenaga kerja	3,03	5
Q1	Kurangnya keahlian tenaga kerja	2,9	6
Q3	Kurangnya motivasi kerja bagi para pekerja	2,47	7

Sumber : penulis, 2020

**Tabel 4. Urutan Rank Faktor Bahan**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q8	Keterlambatan pengiriman bahan	3,57	1
Q9	Ketersediaan bahan terbatas di pasaran	3,53	2
Q11	Kelangkaan material yang dibutuhkan	3,3	3
Q10	Kualitas barang/ Bahan yang kurang baik	3,1	4
Q12	Adanya perubahan material oleh owner	2,9	5
Q13	Kerusakan bahan ditempat penyimpanan	2,73	6

Sumber : penulis, 2020

**Tabel 5. Urutan Rank Faktor Peralatan**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q14	Kurangnya ketersediaan peralatan kerja	3,47	1
Q16	Keterlambatan pengiriman peralatan	3,4	2
Q17	Produktivitas peralatan	3,4	2
Q15	Kualitas peralatan yang kurang baik	2,97	3

Sumber : penulis, 2020

**Tabel 6. Urutan Rank Faktor Karakteristik Tempat**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q22	Akses jalan ke lokasi proyek yang kurang baik	3,2	1
Q23	Kebutuhan ruang kerja yang terbatas	3,13	2
Q18	Keadaan tempat kerja (berada di permukaan atau dibawah permukaan tanah).	2,9	3
Q20	Karakteristik fisik bangunan yang berada di sekitar lokasi proyek	2,9	3
Q21	Tempat penyimpanan bahan/ material yang letaknya kurang strategis	2,87	4
Q19	Tanggapan dari lingkungan sekitar proyek yang kurang baik	2,83	5

Sumber: penulis, 2020

**Tabel 7. Urutan Rank Faktor Manajerial**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q28	Terjadinya perubahan desain bangunan	3,7	1
Q26	Pengalaman manajer di lapangan	3,43	2
Q24	Kurangnya pengawasan proyek	3,3	3
Q25	Kualitas pengontrolan pekerjaan yang kurang	3,3	3
Q29	Kurangnya komunikasi yang baik antara konsultan dan kontraktor	3,3	3
Q30	Kurangnya komunikasi antara kontraktor dan pemilik	3,27	4
Q27	Kurangnya ketelitian terhadap perhitungan keperluan material	2,87	5
Q31	Kesalahan manajemen material dan peralatan	2,83	6

Sumber : penulis, 2020

**Tabel 8. Urutan Rank Faktor Keuangan**

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q32	Harga bahan/ material yang mahal	3,13	1
Q34	Alokasi dana yang tidak cukup	3	2
Q35	Tidak adanya uang intensif untuk kontraktor, apabila waktu penyelesaian lebih cepat dari jadwal	2,97	3
Q33	Keterlambatan proses pembayaran oleh owner	2,63	4

Sumber : penulis, 2020

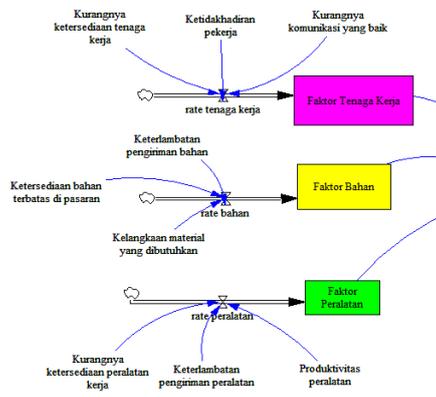
Tabel 9. Urutan Rank Faktor Lainnya

Variabel	Keterangan	Mean	Rank
Q36	Pengaruh cuaca yang labil pada saat pelaksanaan pekerjaan	3,73	1
Q37	Ekonomi perusahaan yang labil	3,17	2
Q38	Kecelakaan kerja yang tak terduga	3,13	3

Sumber : penulis, 2020

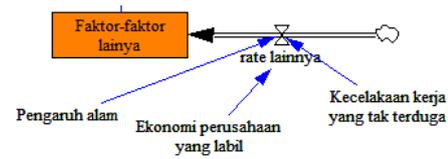
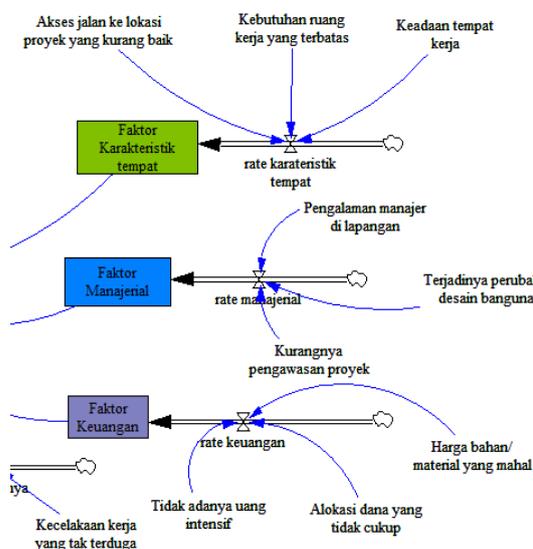
4.4. Pemodelan Sistem Dinamik

Dari hasil uji mean rank pada tiap-tiap factor diambil 3 indikator yang nilai mean nya paling besar tiap factor untk dimasukan dalam pemodelan system dinamik. Pemodelan yang dilakukan menggunakan Ventana Simulation (Vensim) agar lebih mudah dalam penyampaian informasinya. Berikut adalah hasil pemodelan factor-faktor keterlambatan proyek penataan bangunan KWS Dermaga Tawiri LANTAMAL Kota Ambon dengan menggunakan Sistem Dinamik.



Sumber: penulis, 2020

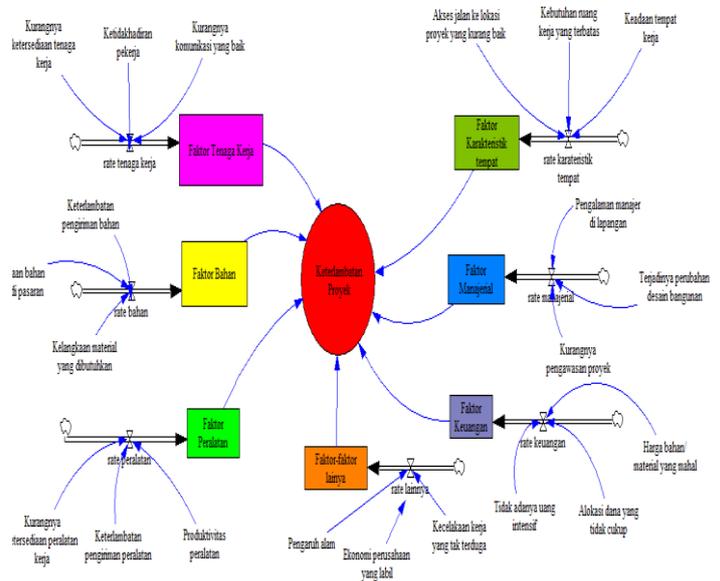
Gambar 4. Level, Rate, Auxalary Source Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek



Sumber: penulis, 2020

Gambar 5. Level, Rate, Auxalary Source Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek

Pada model sistem dinamik, Level adalah setiap faktor keterlambatan, rate adalah semua presentasi keterlambatan tiap indicator, source adalah awalah pada tiap factor keterlambatan, dan auxalary adalah tujuan penelitian ini yaitu Keterlambatan Proyek.



Sumber: penulis, 2020

Gambar 6. Pemodelan Sistem Dinamik Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek

Setelah tiap indikator dibuatkan model berupa source, auxalary, rate dan level kemudian dihubungkan dengan suatu level keterlambatan proyek agar semua data yang nanti didapatkan terintegrasi dengan baik. Pada level keterlambatan proyek dapat mengetahui seberapa besar keterlambatan yang terjadi pada proyek ini.

Pemodelan ini dapat mengetahui tiap indikator mana yang mempunyai pengaruh besar terhadap keterlambatan proyek penataan bangunan KWS Dermaga Tawiri LANTAMAL Kota Ambon. Selain itu, dapat dibuatkan skenario agar keterlambatan yang terjadi dapat diminimalisir dengan menambah atau memodifikasi level pada model tersebut.

## **5. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

- Pengidentifikasian faktor keterlambatan menghasilkan 7 faktor penyebab keterlambatan pada proyek pada proyek Penataan Bangunan. KWS. Dermaga Tawiri (LANTAMAL) Kota Ambon.
- Faktor-faktor keterlambatan yang dimodelkan harus memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelangsungan proyek tersebut.
- Keterlambatan pada proyek terjadi karena adanya keunikan proyek, *Stakeholder* yang berbeda-beda, para pekerja, perubahan pekerjaan dan keadaan lingkungan.

### **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya dapat memasukan data tiap indikator ke dalam model yang telah dibuat untuk didapatkan hasil simulasi pemodelan dan dapat dilakukan skenario untuk penanggulangan keterlambatan proyek.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Barlas, Yames. 1996. *Multiple Test for Valdiation of Systems Dynamics Type of Simulation Model*. Turkey.
- Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta. ANDI.
- Forrester, Jay W, 1994. *System Dynamics, Systems Thinking, and Soft OR*. System Dynamics Review Summer, Vol. 10, No. 2, Hal 3.
- Hassan, Haekal 2016. *Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Jumiaty. 2018, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Ambon*. Universitas Pattimura
- Krisnayana, et al. 2014, *Analisis Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Pekerjaan Proyek di Kabupaten Ponorogo*. Universitas Jember
- Matri et al, 2014, *Studi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*. Universitas Agung Tirtayasa
- Sterman, John. 2000. *Business Dynamics: System Thinking and Modeling For a ComplexWorld*. Singapore: The McGraw Hill Companies, hal 3.
- Suyatno. 2010. *Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung (Aplikasi Model Regresi)*. Thesis. Semarang. Program pasca sarjana UNDIP.
- Winardi. 1989. *Pengantar Tentang Teori Sistem dan Analisis Sistem*. Mandar Maju, Bandung,.