

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT DAN PENANGANAN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN POLDER (STUDI KASUS PROYEK DINAS SDA DKI JAKARTA)

Disusun dan diajukan oleh:

GEORGE WILLIAM TOBAN PALI

D011 20 1152



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT DAN PENANGANAN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN POLDER (STUDI KASUS PROYEK DINAS SDA DKI JAKARTA)

Disusun dan diajukan oleh

GEORGE WILLIAM TOBAN PALI
D011 20 1152

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 11 September 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP. 196805292002121002

Menyetujui,
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Rosmariyani Arifuddin, S.T., M.T.
NIP: 197305301998022001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : George William Toban Pali

NIM : D011201152

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{ANALISIS TINGKAT DAN PENANGANAN RISIKO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN POLDER STUDI KASUS PROYEK DINAS SDA DKI
JAKARTA}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 11 September 2024

Yang Menyatakan



George William Toban Pali



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “(ANALISIS TINGKAT DAN PENANGANAN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN POLDER STUDI KASUS PROYEK DINAS SDA DKI JAKARTA)” yang merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa banyak kendala yang dihadapi dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Bapak Prof Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
2. **Bapak Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge ST., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
3. **Ibu Dr. Ir. Rosmariansi Arifuddin, ST.,MT.**, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini;
4. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
5. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf Laboratorium dan asisten Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
6. Bapak dan Ibu Pakar / Ahli Pembangunan Polder yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan validasi dan brainstorming terkait variabel penelitian, tingkat risiko, dan penanganan risiko;
7. Bapak dan Ibu Pakar / Ahli Manajemen Risiko yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan validasi dan *brainstorming* mengenai variabel penelitian, tingkat risiko, dan penanganan risiko;



Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang tua penulis, **Ir. Rudolf Pali** dan **Dra. Maria Pompeng,MM**, untuk beliau berdualah skripsi ini penulis persembahkan. Terima kasih atas doa dan segala kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita.
2. Kakak saya **Ricard Elisa Fernando Pali, S.Ars, M.Ars** dan Adik saya **Charles Dolfri Yesaya Pali** yang tidak pernah lelah memotivasi saya dan memberikan semangat dalam menempuh kuliah selama ini. Terima Kasih atas bantuannya yang tidak kenal waktu dan tidak lelah mendengar keluh kesah saya.
3. Segenap keluarga **Pali Sangrapuan dan Keluarga Ne' Pompeng** yang telah memberikan doa, saran, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Teman-teman **KKD Rekayasa dan Manajemen Konstruksi 2020** yang senantiasa saling menyemangati dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Saudara-saudari **ENTITAS 2021** yang menemani selama perkuliahan hingga sampai pada tahap ini.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa setiap karya buatan manusia tidak akan pernah luput dari kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu mengharapkan kepada pembaca kiranya dapat memberi sumbangan pemikiran demi kesempurnaan dan pembaharuan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saya memohon untuk saran dan kritikan untuk membangun agar kedepannya lebih baik lagi, saya berharap dikemudian hari tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak lain.

Gowa, 11 September 2024

George William Toban Pali



ABSTRAK

GEORGE WILLIAM TOBAN PALI. *Analisis Tingkat Dan Penanganan Risiko Pada Proyek Pembangunan Polder Studi Kasus Proyek Dinas SDA DKI Jakarta* (dibimbing oleh Rosmariyani Arifuddin)

Banjir adalah masalah global utama yang mengancam keberlanjutan perkotaan pembangunan di tengah perubahan iklim. DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia mempunyai letak geografis yang rentan terhadap banjir atau genangan air, baik yang berasal dari hujan maupun banjir kiriman dari daerah hulu. Upaya penanggulangan banjir dan genangan di wilayah DKI Jakarta merupakan salah satu program prioritas yang dilaksanakan pemerintah dalam rangka menciptakan Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia yang nyaman untuk melaksanakan kegiatan sosial, budaya maupun ekonomi, sehingga memberi dampak yang positif bagi perekonomian Provinsi DKI Jakarta maupun Indonesia. Pemprov DKI Jakarta telah memiliki berbagai program untuk mencegah dan menanggulangi bencana banjir tahunan di Ibu Kota. Program itu mencakup pembangunan dan revitalisasi sistem drainase, polder, sampai pengerukan waduk, situ, embung, sungai, atau saluran air lainnya. Oleh karena itu, mengetahui risiko-risiko yang dapat terjadi pada konstruksi bangunan pengendalian banjir menjadi salah satu inovasi yang digunakan untuk menanggulangi banjir di wilayah DKI Jakarta saat ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko-risiko yang terjadi pada proyek pembangunan polder tahap pelaksanaan, menganalisis tingkat risiko serta mengembangkan penanganan risiko pada proyek pembangunan polder di DKI Jakarta.

Metode yang digunakan berupa studi literatur yang kemudian divalidasi oleh pakar dalam menentukan identifikasi risiko. Kemudian penggunaan analisis deskriptif dan metode *fuzzy* untuk mengetahui tingkat risiko yang di validasi oleh pakar, serta pengendalian risiko dengan brainstorming dengan ahli dalam manajemen risiko. Berdasarkan hasil studi literatur dan validasi pakar, didapatkan 35 variabel yang berpengaruh terhadap risiko pembangunan polder dibagi menjadi enam variabel utama. Dengan menggunakan metode analisis deskriptif sebagai langkah awal dalam menentukan *mean* dan tingkat risiko, maka didapatkan variabel risiko dengan kategori sedang sebanyak 32 risiko dan 3 risiko kecil. Kemudian dari hasil analisis metode *fuzzy* didapatkan sebanyak 35 variabel dengan risiko sedang. Penanganan/pengendalian risiko didapatkan dari jurnal-jurnal terdahulu dan ahli pakar. Pada penelitian ini, penggunaan teori pareto sebesar 20% dari total 35 variabel sehingga menghasilkan 7 variabel potensial dalam melakukan penanganan/pengendalian yang kemudian divalidasi kembali oleh pakar.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Pembangunan Polder, Tahap Pelaksanaan



ABSTRACT

GEORGE WILLIAM TOBAN PALI. *Level Analysis and Risk Handling in Polder Development Project Case Study of DKI Jakarta Water Resources Agency Project* (supervised by Rosmariyani Arifuddin)

Flooding is a major global issue that threatens the sustainability of urban development amidst climate change. DKI Jakarta as the capital of the Republic of Indonesia has a geographical location that is vulnerable to flooding or inundation, both from rain and flood submissions from upstream areas.

Flood and inundation management efforts in the DKI Jakarta area are one of the priority programs implemented by the government in order to create Jakarta as the capital of the Republic of Indonesia which is comfortable to carry out social, cultural and economic activities, so as to have a positive impact on the economy of DKI Jakarta Province and Indonesia. The DKI Jakarta Provincial Government has had various programs to prevent and overcome the annual flood disaster in the capital city. The program includes the construction and revitalization of drainage systems, polder, to dredging reservoirs, situ, embung, rivers, or other waterways. Therefore, knowing the risks that can occur in the construction of flood control buildings is one of the innovations used to cope with flooding in the DKI Jakarta area today. The purpose of this research is to identify the risks that occur in the implementation stage of the polder construction project, analyze the level of risk and develop risk management in the polder construction project in DKI Jakarta.

The method used is a literature study which is then validated by experts in determining risk identification. Then the use of descriptive analysis and fuzzy method to determine the level of risk validated by experts, as well as risk control by brainstorming with experts in risk management.

Based on the results of the literature study and expert validation, 35 variables that affect the risk of polder construction were obtained, divided into six main variables. By using descriptive analysis method as the first step in determining the mean and level of risk, the risk variables with moderate category were obtained as many as 32 risks and 3 small risks. Then from the results of the fuzzy method analysis, 35 variables with moderate risk were obtained. Risk handling/control is obtained from previous journals and experts. In this study, the use of pareto theory was 20% of the total 35 variables resulting in 7 potential variables in handling/controlling which were then revalidated by experts.

Keywords: Risk Management, Polder Construction, Implementation Phase



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Manajemen Proyek	7
2.1.1 Definisi Manajemen Proyek	7
2.1.2 Fungsi Manajemen Proyek	7
2.1.3 Proses Manajemen Proyek	8
2.2 Manajemen Risiko	8
2.2.1 Definisi Manajemen Risiko	8
2.2.2 Tujuan Manajemen Risiko	9
2.2.3 Manfaat Manajemen Risiko	9
2.2.4 Prinsip Manajemen Risiko	10
2.2.5 Proses Manajemen Risiko	10
2.3 Proyek Konstruksi	11
2.3.1 Definisi Proyek Konstruksi	11
2.3.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi	12
2.3.3 Tahapan Proyek Konstruksi	12
2.3.4 Definisi Pengendalian Banjir	14
2.3.5 Proyek Konstruksi Bangunan Pengendalian Banjir	15
2.7 Metode Fuzzy	19
2.8 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Strategi Penelitian	23
3.3 Tahapan Penelitian	26
3.4 Kerangka Operasional Penelitian	27
3.5 Jenis dan Sumber Data	28
3.6 Metode Pengumpulan Data	28
3.6.1 Metode Pengukuran	28
3.6.2 Tabel Penelitian	30
3.6.3 Analisis Data	37
3.6.4 Analisis Deskriptif	37



3.9.2 Analisis Penilaian Risiko dengan Metode Fuzzy Inference Risk Map/ Fuzzy Inferensi Peta Risiko	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Analisa Data Untuk RQ 1 (<i>Risk Identification</i>)	37
4.2 Hasil Analisa Data RQ 2 (<i>Risk Analysis</i>)	44
4.2.1 Gambaran Umum Responden	44
4.2.1.1 Instansi Responden.....	45
4.2.1.2 Jabatan Responden	46
4.2.1.3 Pendidikan Responden	48
4.2.1.4 Pengalaman Kerja	48
4.2.2 Analisis Deskriptif.....	49
4.2.3 Analisis Metode Fuzzy	53
4.3 Hasil Analisis RQ 3 (<i>Risk Control</i>).....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Manajemen Proyek	8
Gambar 2.2 Proses manajemen risiko	11
Gambar 2.3 Pengendalian banjir metode struktur & non-struktur	15
Gambar 2.4 Skema Metode Fuzzy untuk Risk Assessment	20
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Kerangka Operasional Penelitian	27
Gambar 3.3 Penetapan Tingkat Risiko	29
Gambar 4.1 Instansi Responden	46
Gambar 4.2 Jabatan Responden.....	47
Gambar 4.3 Pendidikan Responden.....	48
Gambar 4.4 Pengalaman Kerja Responden	49
Gambar 4.5 Peta Risiko Matriks (5x5).....	54
Gambar 4.6 FIS Editor pada matlab	55
Gambar 4.7 Fungsi Keanggotaan variable input kemungkinan Terjadi.....	55
Gambar 4.8 Fungsi keanggotaan variable input Dampak.....	56
Gambar 4.9 Fungsi keanggotaan output tingkat risiko.....	56
Gambar 4.10 Inferensi aturan fuzzy (fuzzy rules).....	57
Gambar 4.11 Penegasan (crisp) nilai fuzzy	58
Gambar 4.12 Hubungan kemungkinan terjadi, dampak, dan tingkat risiko dalam surface viewer	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	21
Tabel 3.1 Strategi Penelitian (Yin, 2013).....	24
Tabel 3.2 Metode penelitian yang sesuai dengan bentuk pertanyaan yang akan digunakan	25
Tabel 3.3 Penentuan Kriteria Level Kemungkinan	28
Tabel 3.4 Penentuan Kriteria Level Dampak	28
Tabel 3.5 Variabel Penelitian	30
Tabel 4.1 Variabel risiko Pembangunan Polder SDA DKI Jakarta.....	38
Tabel 4.2 Instansi Responden.....	44
Tabel 4.3 Jabatan Responden	46
Tabel 4.4 Pendidikan Responden	47
Tabel 4.5 Pengalaman Kerja Responden.....	48
Tabel 4.6 Hasil Analisis Deskriptif	51
Tabel 4.7 Hasil Analisis Metode Fuzzy Inference Risk Maps	60
Tabel 4.8 Hasil Analisis Pengendalian Risiko	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Link Google Form Kuisiner Penelitan.....	70
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	71



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Banjir adalah masalah global utama yang mengancam keberlanjutan perkotaan pembangunan di tengah perubahan iklim. Banjir adalah yang paling banyak jenis bencana umum yang terjadi secara global, yang mencakup 62% dari keseluruhan bencana bencana pada tahun 2020, dengan tingkat kejadian yang tinggi di Asia, Amerika Selatan, dan Afrika (Chakraborty et al., 2021; Tanoue et al., 2021). Fasilitas dan tindakan respons yang tidak memadai untuk pengelolaan banjir memperburuk akumulasi kelebihan air dalam jangka waktu singkat, sehingga semakin meningkatkan kemungkinan risiko banjir dan kerugian sosial ekonomi (Lin et al., 2022). Daerah perkotaan paling terkena dampak banjir pluvial karena curah hujan yang tinggi, sistem drainase yang tidak efisien, dan peningkatan permukaan kedap air (Asiedu, 2020; Okunola dan Olawuni, 2022). Oleh karena itu, pembangunan kota berketahanan dikaitkan dengan tantangan lingkungan yang signifikan yang memerlukan penilaian risiko banjir dan pengelolaan banjir jangka panjang.

Penilaian risiko banjir merupakan dasar pengelolaan banjir yang efektif di perkotaan dan memiliki penerapan praktis yang signifikan dalam mitigasi bencana banjir. Risiko banjir mengacu pada kombinasi kemungkinan terjadinya banjir perkotaan dan potensi dampak negatifnya terhadap sistem sosioekonomi (Lo'schner et al., 2017; Rana dan Routray, 2018). Selain itu, perubahan iklim cenderung memperburuk risiko-risiko ini dengan meningkatkan besaran dan frekuensi kejadian bahaya hidrometeorologi (IPCC, 2022). Dengan semakin cepatnya siklus air dan seringnya kejadian meteorologi ekstrem yang disebabkan oleh perubahan iklim, penilaian risiko banjir perkotaan harus ditekankan. Mitigasi risiko banjir merupakan perhatian utama di wilayah perkotaan. Bencana mempunyai banyak penyebab, termasuk sosial, politik, ekonomi, dan lingkungan. Kunci mitigasi bencana terletak pada pemahaman kerentanannya dan ambil tindakan bersama (Wisner dkk., 2004).



Pendekatan pengelolaan banjir konvensional lebih memberikan perhatian pada pengurangan kemungkinan banjir serta paparan dan kerentanan sistem sosial ekonomi (Nkwunonwo et al., 2020). Hal pertama memerlukan perubahan karakteristik pergerakan banjir, yang merupakan tindakan rekayasa, sedangkan tindakan kedua merupakan tindakan non-rekayasa (Meng et al., 2019). Saat ini, pendekatan pengelolaan banjir konvensional telah beralih ke pengelolaan banjir berketahanan. Pengelolaan banjir yang berketahanan mengacu pada kemampuan suatu sistem dan komponen-komponennya untuk mengantisipasi, menyerap, beradaptasi, dan memulihkan dampak kerusakan akibat banjir secara tepat waktu dan efektif, termasuk kemampuan untuk melindungi, memulihkan, atau meningkatkan struktur dan fungsi dasarnya. (Tyler et al., 2019)

Upaya penanggulangan banjir dan genangan di wilayah DKI Jakarta merupakan salah satu program prioritas yang dilaksanakan pemerintah dalam rangka menciptakan Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia yang nyaman untuk melaksanakan kegiatan sosial, budaya maupun ekonomi, sehingga memberi dampak yang positif bagi perekonomian Provinsi DKI Jakarta maupun Indonesia.

Pemprov DKI Jakarta telah memiliki berbagai program untuk mencegah dan menanggulangi bencana banjir tahunan di Ibu Kota. Program itu mencakup pembangunan dan revitalisasi sistem drainase, sampai pengerukan waduk, situ, embung, sungai, atau saluran air lainnya. Kendati demikian, kondisi banjir Jakarta tampaknya belum banyak berubah dalam lima tahun terakhir.

Meskipun pengelolaan banjir berfokus pada pengurangan risiko prabencana, pengelolaan banjir yang berketahanan dapat membantu masyarakat beradaptasi terhadap dampak banjir melalui tindakan adaptif dan meningkatkan kemampuan lingkungan fisik, masyarakat, dan perekonomian untuk berfungsi selama banjir perkotaan. Oleh karena itu, mengatasi risiko banjir dengan langkah-langkah pengelolaan banjir yang tangguh merupakan hal yang penting di wilayah perkotaan.

itian mengenai penilaian dan pengelolaan risiko banjir sebagian besar di wilayah tertentu, termasuk di daerah aliran sungai, perkotaan, dan



aglomerasi perkotaan, sehingga kurang memiliki analisis komparatif dari perspektif internasional. Dalam hal metode, model hidrologi, analisis statistik, dan teknologi data besar telah digunakan untuk penilaian risiko banjir. Namun, persiapan dan kalibrasi parameter hidrologi memakan waktu, dan metode penilaian kuantitatif meningkatkan subjektivitas dan ketidakpastian. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan kerangka penilaian dan mitigasi risiko banjir yang terintegrasi, yang menggambarkan peta risiko banjir yang menunjukkan potensi risiko banjir terhadap populasi, perekonomian, dan lingkungan. Berdasarkan kasus-kasus internasional, penelitian ini membandingkan dan menganalisis kinerja berbagai tindakan manajemen risiko banjir dan memilih tindakan-tindakan manajemen risiko banjir yang tepat untuk membangun dan meningkatkan ketahanan kota terhadap bencana banjir. Beijing telah menyaksikan banjir perkotaan yang parah dalam beberapa tahun terakhir, dan perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi curah hujan ekstrem, khususnya dalam hal curah hujan di musim panas (Xu et al., 2018).

Maka dari itu, pembangunan bangunan khusus seperti sistem polder sangat berguna untuk mengurangi debit banjir. Pengoperasian pompa sangat penting karena muka air di waduk pasti akan meningkat, yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan dapat menyebabkan banjir. Manajemen pola pengoperasian pompa juga memiliki peranan yang sangat penting, yakni untuk memberikan informasi tentang waktu terbaik untuk mulai pemompaan dan menghentikan pemompaan berdasarkan karakteristik debit banjir yang masuk/inflow ke dalam waduk (Purnaditya, 2018).

Namun, selain memperhatikan debit banjir yang masuk ke dalam waduk, hal lain yang harus menjadi perhatian adalah pemeliharaan pompa dari benda-benda yang seharusnya tidak masuk/melewati pompa. Tentunya, dengan adanya keberadaan benda-benda asing yang ikut terpompa, dapat mengakibatkan menurunnya masa layan pompa dan mengurangi efisiensi dalam memompa air..

Oleh karena itu, operasi dan pemeliharaan sistem polder harus dilaksanakan dengan upaya menjaga dan mengamankan sistem polder agar selalu dapat dengan baik. Hal ini dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal, yaitu: memastikan pompa beroperasi dengan baik, memastikan pompa diperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya dengan melakukan kegiatan perawatan, perbaikan, pencegahan dan pengamanan yang harus



dilakukan secara terus menerus. Pemeliharaan sistem polder mencakup semua kegiatan teknis yang diperlukan untuk menjaga fungsi polder dalam kondisi baik, misalnya inspeksi, perbaikan dan pembersihan wilayah kerja (Adi & Wahyudi, 2020).

Risiko yang terjadi perlu diidentifikasi dan dianalisis terutama yang berkaitan dengan risiko yang berdampak luas, agar konsekuensi yang terjadi akibat banjir dapat diterima oleh berbagai pihak dalam batas-batas yang dapat ditolerir. Terjadinya risiko-risiko dalam penanganan banjir pada sistem jaringan, disebabkan belum adanya identifikasi risiko terutama yang termasuk dalam kategori major risk, yang dapat dipakai sebagai dasar dalam melakukan penanganan/mitigasi terhadap konsekuensi yang ditimbulkan. Untuk itu perlu dilakukan satu kajian agar risiko-risiko yang terjadi terutama risiko yang berdampak luas baik dalam aspek perencanaan, pembangunan maupun operasional dan pemeliharaan sistem polder agar dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan selanjutnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan penelitian mengenai “**Analisis Tingkat Risiko Pada Proyek Pembangunan Polder (Studi Kasus Proyek Dinas SDA DKI Jakarta).**” Penelitian ini akan bermanfaat untuk mendapatkan perbandingan berbagai risiko dalam pengendalian banjir pada Dinas SDA DKI Jakarta. Menguraikan aktivitas-aktivitas apa saja yang termasuk kategori major risk yang dilakukan berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian (assessment) dalam pengendalian banjir di Dinas SDA DKI Jakarta.

I.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja peristiwa risiko pada proyek pembangunan polder pada Dinas SDA DKI Jakarta?
2. Bagaimana tingkat risiko pada proyek pembangunan polder di Dinas SDA DKI Jakarta?
3. Bagaimana penanganan risiko pada proyek pembangunan polder di Dinas SDA DKI Jakarta?



I.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi peristiwa risiko pada proyek pembangunan polder DKI Jakarta
2. Menganalisis aktivitas-aktivitas pada proyek pembangunan polder di Dinas SDA DKI Jakarta
3. menentukan penanganan risiko pada proyek pembangunan polder di Dinas SDA DKI Jakarta

I.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi industri konstruksi, penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh pihak-pihak yang terkait/stakeholder untuk mengatasi konsekuensi negatif yang terjadi dalam pembangunan polder.
2. Manfaat bagi pengembangan keilmuan, penelitian ini memberikan kontribusi bagi ilmu manajemen konstruksi.
3. Manfaat bagi mahasiswa, penelitian ini dapat menjadi acuan dan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait perbandingan tingkat risiko pada proyek.

1.5 Ruang Lingkup

Untuk mencapai hasil penelitian yang lebih terarah dan fokus maka penelitian ini hanya melingkupi:

1. Penelitian ini difokuskan pada proyek Pembangunan polder di SDA DKI Jakarta.
2. Seluruh responden penelitian ini dari pihak internal, dengan harapan hasil yang didapat dari data kuesioner tersebut valid.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek

2.1.1 Definisi Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu (Ervianto, 2002).

Manajemen Proyek menawarkan pendekatan terstruktur untuk mengelola proyek. Seorang manajer proyek harus dapat mengembangkan informasi dan sistem pengendalian yang terintegrasi untuk merencanakan, menginstruksikan, memantau dan mengendalikan sejumlah besar data, cepat dan akurat untuk memfasilitasi pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan (Burke, 1999).

Menurut Husen (2009), Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.

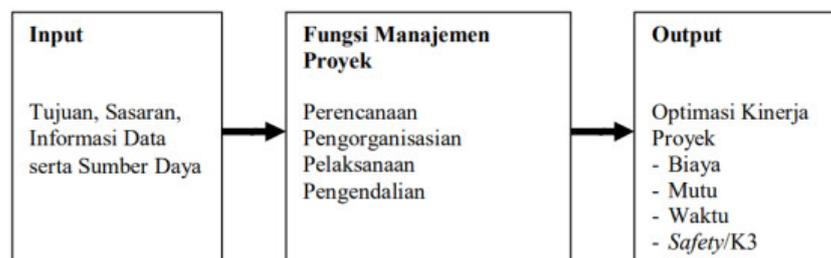
2.1.2 Fungsi Manajemen Proyek

Menurut Husein, A., 2011 fungsi dari manajemen proyek adalah :

1. Memimpin dan mengarahkan segala sumber daya yang ada dalam proyek untuk mencapai sasaran proyek.
 2. Kewajiban dan tanggung jawab proyek.
 3. Menjamin terselenggaranya proyek serta tersedianya fasilitas pendukung yang sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.
 4. Menjamin terselenggaranya administrasi kegiatan penanganan proyek berdasarkan ketentuan-ketentuan yang telah disepakati.
 5. Menjamin tersedianya material, tenaga kerja, dan peralatan yang sesuai dengan jadwal yang telah dibuat.
- Menjamin terlaksananya pengendalian, biaya, mutu, dan waktu serta keselamatan kerja.



2.1.3 Proses Manajemen Proyek



Gambar 2.1 Proses Manajemen Proyek

Dari gambar 2.1 dapat diuraikan bahwa proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Dalam proses sesungguhnya, pemimpin dalam organisasi proyek mengelola dan mengarahkan segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, tetapi berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal yang sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya. (Husen, 2009)

2.2 Manajemen Risiko

2.2.1 Definisi Manajemen Risiko

Istilah “risiko” (risk) memiliki banyak definisi. Tetapi pengertian secara ilmiah sampai saat ini ini masih tetap beragam. Menurut kamus bahasa Indonesia versi online dalam buku Manajemen Risiko Bisnis (Tony Pramana, 2011), risiko adalah “akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan”. Dengan kata lain, risiko merupakan kemungkinan situasi atau keadaan yang dapat menghambat pencapaian tujuan serta sasaran sebuah organisasi atau individu (Pramana, 2011).

Menurut PERGUB DKI JAKARTA Nomor 122 (2020), yang dimaksud dengan :



1. Risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang berdampak negatif terhadap pencapaian sasaran organisasi.
2. Manajemen Risiko adalah budaya, proses dan struktur yang diarahkan untuk memberikan keyakinan yang memadai dalam pencapaian sasaran organisasi dengan mengelola Risiko pada tingkat yang dapat diterima.
3. Proses Manajemen Risiko adalah penerapan kebijakan, prosedur dan praktik manajemen yang bersifat sistematis atas aktivitas komunikasi dan konsultasi, penetapan konteks, identifikasi Risiko, analisis Risiko, evaluasi Risiko, penanganan Risiko, serta pemantauan dan reuiu.
4. Level Risiko adalah tingkatan Risiko dari tingkatan yang paling tinggi sampai dengan tingkatan yang paling rendah yang ditetapkan Pemilik Risiko.

2.2.2 Tujuan Manajemen Risiko

Menurut PERGUB DKI JAKARTA Nomor 122 (2020), Tujuan Manajemen Risiko yaitu:

1. meningkatkan kemungkinan pencapaian sasaran organisasi dan peningkatan kinerja;
2. mendorong manajemen yang proaktif dan antisipatif;
3. memberikan dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan dan perencanaan;
4. meningkatkan efektivitas alokasi dan efisiensi penggunaan sumber daya organisasi;
5. meningkatkan kepatuhan kepada regulasi;
6. meningkatkan kepercayaan para pemangku kepentingan; dan
7. meningkatkan ketahanan organisasi.

2.2.3 Manfaat Manajemen Risiko

Menurut PERGUB DKI JAKARTA Nomor 122 (2020), Manfaat

Manajemen Risiko yaitu:

- mengurangi kejutan (surprises);
- meningkatkan kesempatan memanfaatkan peluang;



3. meningkatnya kualitas perencanaan dan meningkatkan pencapaian kinerja;
4. meningkatnya hubungan yang baik dengan pemangku kepentingan;
5. meningkatnya kualitas pengambilan keputusan;
6. meningkatnya reputasi organisasi;
7. meningkatnya rasa aman bagi pimpinan dan seluruh ASN; dan
8. meningkatnya akuntabilitas dan tata kelola organisasi.

2.2.4 Prinsip Manajemen Risiko

Menurut PERGUB DKI JAKARTA Nomor 122 (2020), Prinsip Penerapan Manajemen Risiko terdiri dari:

1. berorientasi pada perlindungan dan peningkatan nilai tambah;
2. terintegrasi dengan proses organisasi secara keseluruhan;
3. bagian dari pengambilan keputusan;
4. mempertimbangkan unsur ketidakpastian;
5. sistematis, terstruktur dan tepat waktu;
6. didasarkan pada informasi terbaik yang tersedia;
7. disesuaikan dengan keadaan organisasi;
8. memperhatikan faktor manusia dan budaya;
9. transparan dan inklusif;
10. dinamis, berulang dan tanggap terhadap perubahan; dan
11. perbaikan terus menerus.

2.2.5 Proses Manajemen Risiko

Menurut PERGUB DKI JAKARTA Nomor 122 (2020), Proses manajemen risiko adalah penerapan kebijakan, prosedur, dan praktik manajemen yang bersifat sistematis atas aktivitas komunikasi dan konsultasi, penetapan konteks, identifikasi Risiko, analisis Risiko, evaluasi Risiko, penanganan Risiko, serta pemantauan dan reuiu. Proses manajemen risiko dilakukan oleh seluruh jajaran manajemen dan segenap ASN di lingkungan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Keterkaitan antar tahapan proses manajemen risiko dapat digambarkan sebagai berikut:





Gambar 2.2 Proses manajemen risiko (*sumber: AS/NZS 4360:2004*)

2.3 Proyek Konstruksi

2.3.1 Definisi Proyek Konstruksi

Proyek adalah sebuah kumpulan aktivitas yang bersifat sementara (temporary) yang dirancang untuk mencapai suatu hasil yang unik (tidak bersifat operasional atau terus menerus). Karena proyek bersifat sementara, maka proyek memiliki batasan ruang lingkup dan sumber daya. Untuk itu diperlukan suatu pengaturan atau manajemen terhadap batasan-batasan proyek tersebut dengan tetap berusaha mencapai tujuan proyek (Project Management Institute, 2013).

Proyek konstruksi yaitu suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan hanya satu kali dan umumnya dengan jangka waktu yang pendek (Erviyanto, 2005). Tiga karakteristik proyek konstruksi adalah (Erviyanto, 2005):

- a. Proyek bersifat unik, proyek konstruksi dikatakan unik karena tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek identik, yang ada adalah proyek sejenis), proyek hanya bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda.
- b. Membutuhkan sumber daya, setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja dan sesuatu seperti uang, mesin metode, dan material.



- c. Membutuhkan organisasi, setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian dan juga ketidakpastian.

2.3.2 Jenis-jenis Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002) Proyek konstruksi memiliki karakteristik dan sifat yang berbeda satu sama lain.

Menurut Ervianto (2002) Proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu:

- a. Bangunan gedung: rumah, kantor, pabrik dan lain-lain. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
 - 1) Proyek konstruksi menghasilkan tempat orang bekerja atau tinggal.
 - 2) Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang relatif sempit dan kondisi fondasi umumnya sudah diketahui.
 - 3) Manajemen dibutuhkan, terutama untuk *progressing* pekerjaan.
- b. Bangunan Sipil: jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
 - 1) Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar berguna bagi kepentingan manusia.
 - 2) Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang dan kondisi sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek.
 - 3) Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan.

2.3.3 Tahapan Proyek Konstruksi

Menurut (Dipohusodo, 1996) tahapan konstruksi dibagi menjadi 5 tahap yaitu :

- 1) Tahap pengembangan konsep, adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah melakukan survey pendahuluan dengan investigasi lapangan dimana proyek akan dilaksanakan. Hal ini akan mengungkapkan informasi-informasi yang sangat diperlukan dalam pembuatan konsep proyek. Seperti misalnya informasi



mengenai upah tenaga kerja setempat, harga material, perizinan pemerintah setempat, kemampuan penyedia jasa setempat baik kontraktor maupun konsultan, informasi mengenai iklim disekitar lokasi proyek yang digunakan untuk mengantisipasi kendala yang dapat diakibatkan oleh cuaca dan lain sebagainya.

- 2) Tahap perencanaan, adapun kegiatan yang dilakukan adalah pengajuan proposal, survey lanjutan, pembuatan desain awal/sketsa rencana (preliminary design) dan perancangan detail (detail design), keempat kegiatan ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena hasil kegiatan pertama akan berpengaruh pada kegiatan kedua dan selanjutnya. Tujuan dari tahap ini sebenarnya untuk mendapatkan rencana kerja final yang memuat pengelompokan pekerjaan dan kegiatan secara terperinci.
- 3) Tahap pelelangan, kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan administrasi untuk pelelangan sampai dengan terpilihnya pemenang lelang.
- 4) Tahap Pelaksanaan Konstruksi, dalam tahap ini adapun kegiatan yang dilakukan antara lain persiapan lapangan, pelaksanaan konstruksi fisik proyek sampai dengan selesainya konstruksi itu sendiri. Salah satu kegiatan yang cukup penting pada saat pelaksanaan konstruksi fisik adalah kegiatan pengendalian biaya dan jadwal konstruksi, untuk pengendalian biaya konstruksi hal-hal yang harus diperhatikan adalah alokasi biaya untuk sumber daya proyek mulai dari tenaga kerja, peralatan sampai dengan material konstruksi, sedangkan pengendalian jadwal diupayakan agar setiap kegiatan dalam proyek berjalan sesuai dengan yang direncanakan, dalam hal ini semua pihak yang terlibat diharapkan bisa menggunakan berbagai sumber daya yang dimiliki agar tujuan proyek tercapai dengan baik.
- 5) Tahap pengoperasian, setelah konstruksi fisik selesai maka penyedia jasa akan menyerahkannya kepada pengguna jasa untuk dioperasikan, dalam tahap ini penyedia jasa masih memiliki



tanggung jawab untuk memelihara bangunan tersebut sesuai dengan perjanjian.

2.3.4 Definisi Pengendalian Banjir

Pada hakekatnya pengendalian banjir merupakan suatu yang kompleks. Pengendalian banjir meliputi kegiatan perencanaan, pelaksanaan pekerjaan, eksploitasi dan pemeliharaan sungai. Dimensi rekayasanya (engineering) melibatkan banyak disiplin ilmu teknik antara lain: hidrologi, hidraulika, erosi DAS, teknik sungai, morfologi & sedimentasi sungai, rekayasa sistem pengendalian banjir, sistem drainase kota, bangunan air dll. Di samping itu suksesnya program pengendalian banjir juga tergantung dari aspek lainnya yang menyangkut sosial, ekonomi, lingkungan, institusi, kelembagaan, hukum dan lainnya (Kodoatie, 2013).

Menurut Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi (2017) Politik juga merupakan aspek yang penting, bahkan kadang menjadi paling penting. Dukungan politik yang kuat dari berbagai instansi baik eksekutif (Pemerintah), legislatif (DPR/DPRD) dan yudikatif akan sangat berpengaruh kepada solusi banjir kota.

Pada dasarnya kegiatan pengendalian banjir adalah suatu kegiatan yang meliputi aktivitas sebagai berikut:

- Mengenal besarnya debit banjir.
- Mengisolasi daerah genangan banjir.
- Mengurangi tinggi elevasi air banjir.

Pengendalian banjir pada dasarnya dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun yang penting adalah dipertimbangkan secara keseluruhan dan dicari sistem yang paling optimal.

Kegiatan pengendalian banjir menurut lokasi/daerah pengendaliannya dapat dikelompokkan menjadi dua:

- Bagian hulu: yaitu dengan membangun dam pengendali banjir yang dapat memperlambat waktu tiba banjir dan menurunkan besarnya debit banjir, pembuatan waduk lapangan yang dapat

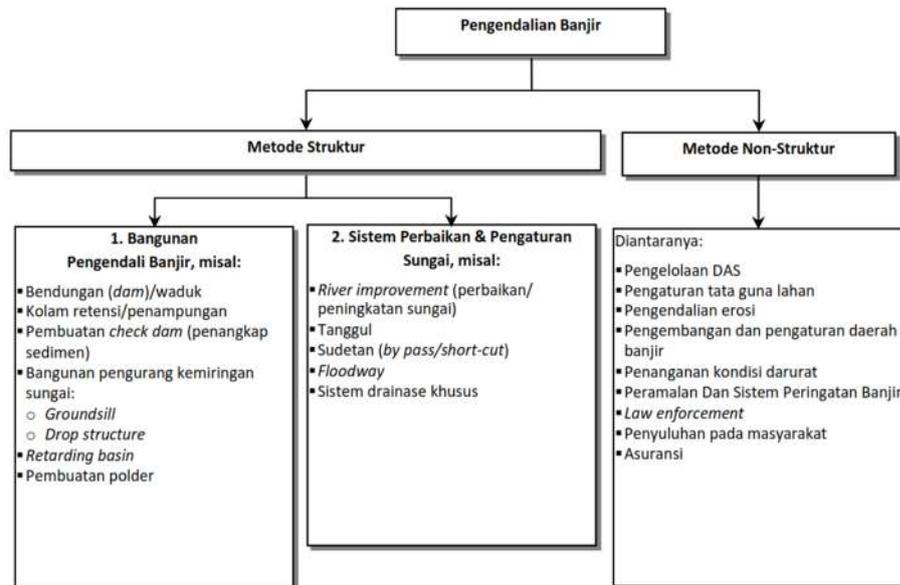


merubah pola hidrograf banjir dan penghijauan di Daerah Aliran Sungai.

- Bagian hilir: yaitu dengan melakukan perbaikan alur sungai dan tanggul, sudetan pada alur yang kritis, pembuatan alur pengendali banjir atau flood way, pemanfaatan daerah genangan untuk retarding basin dsb.

Sedangkan menurut teknis penanganan pengendalian banjir dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- Pengendalian banjir secara teknis (metode struktur).
- Pengendalian banjir secara non teknis (metode non-struktur).



Gambar 2.3 Pengendalian banjir metode struktur & non-struktur
(Modul 4 Metode pengendalian Banjir, 2017)

2.3.5 Proyek Konstruksi Bangunan Pengendalian Banjir

Menurut Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi yang mengenai Modul 4 Metode pengendalian Banjir (2017), Bangunan Pengendalian Banjir dibagi menjadi beberapa bangunan, yaitu:

2.3.5.1 Bendungan/Waduk

1) Bendungan

Bendungan adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton, dan/atau pasangan batu yang dibangun selain



untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (tailing), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (PP No 37 Tahun 2010). Definisi lain bendungan atau dam adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menjadi waduk, danau, atau tempat rekreasi termasuk di antaranya menahan laju sedimentasi yang ditampung dalam tampungan mati/dead storage. Fungsi bendungan diantaranya adalah:

- Untuk menampung air sungai.
- Mengelola dan mengatur air dalam waduk.
- Pengelolaan sumber daya air.
- Penyediaan air baku (raw water).
- Salah satu sumber untuk penyediaan air bersih dan air minum.
- Penyediaan air irigasi.
- Pengendalian banjir.
- Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

2) Waduk

Waduk adalah wadah buatan yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bendungan (PP No 37 Tahun 2010). Waduk pada umumnya dibangun untuk pengembangan sumber daya air sungai, dengan menampung air pada waktu musim hujan untuk memperbaiki kondisi aliran sungai terutama pada musim kemarau. Hal ini untuk mengantisipasi kebutuhan air yang meningkat terutama pada musim kemarau. Di samping itu waduk biasanya dibangun untuk beberapa manfaat yang disebut multi guna atau multi purpose dam, misalnya untuk irigasi, penyediaan air baku (air minum), pembangkit listrik tenaga air, dsb.

Waduk yang mempunyai faktor tampungan atau dapat menampung air, mempunyai efek terhadap aliran air di hilir waduk. Dengan kata lain waduk dapat merubah pola inflow-outflow hidrograf. Perubahan outflow hidrograf di hilir waduk



biasanya menguntungkan terhadap pengendalian banjir, dengan adanya debit banjir yang lebih kecil dan perlambatan waktu banjir.

Pengendalian banjir dengan waduk hanya dapat dilakukan pada bagian hulu dan biasanya dikaitkan dengan pengembangan sumber daya air. Yang perlu diperhatikan dalam pengendalian banjir dengan waduk adalah perlambatan waktu tiba banjir, penurunan debit banjir yang dilepas ke hilir dan rasio alokasi volume waduk untuk pengendalian banjir terhadap volume untuk pengembangan dan pengelolaan sumber daya air.

2.3.5.2 Kolam Retensi/Penampungan (retention basin)

Seperti halnya bendungan, kolam penampungan (retention basin) berfungsi untuk menyimpan sementara debit sungai sehingga puncak banjir dapat dikurangi, retention berarti penyimpanan. Tingkat pengurangan banjir tergantung pada karakteristik hidrograf banjir, volume kolam dan dinamika beberapa bangunan outlet. Wilayah yang digunakan untuk kolam penampungan biasanya di daerah dataran rendah atau rawa. Dengan perencanaan dan pelaksanaan tata guna lahan yang baik, kolam penampungan dapat digunakan untuk pertanian. Untuk strategi pengendalian yang andal diperlukan:

- Pengontrolan yang memadai untuk menjamin ketepatan peramalan banjir.
- Peramalan banjir yang andal dan tepat waktu untuk perlindungan atau evakuasi.
- Sistem drainase yang baik untuk mengosongkan air dari daerah tampungan secepatnya setelah banjir reda.

2.3.5.3 Pembuatan *check dam* (penangkap sedimen)

Check dam adalah bangunan kecil temporer atau tetap yang dibangun melintang saluran/sungai untuk memperkecil kemiringan dasar memanjang sungai sehingga bisa mereduksi kecepatan air, erosi dan membuat sedimen bisa tinggal di bagian hulu bangunan. Sehingga bangunan ini bisa menstabilkan saluran atau sungai.



2.3.5.4 Bangunan pengurang kemiringan sungai

Bangunan ini bisa berupa drop structure atau groundsill.

Manfaatnya adalah bisa mengurangi kecepatan air, dan untuk groundsill juga dapat mencegah scouring pada hilir bendung atau pilar jembatan.

2.3.5.5 Retarding basin

Retarding basin adalah suatu kawasan (cekungan) yang didesain dan dioperasikan untuk tampungan (*storage*) sementara sehingga bisa mengurangi puncak banjir dari suatu sungai. Dapat dikatakan pula suatu tampungan (*reservoir*) yang mengurangi puncak banjir melalui simpanan sementara.

Dalam cara ini daerah depresi (daerah rendah) sangat diperlukan untuk menampung volume air banjir yang datang dari hulu, untuk sementara waktu dan dilepaskan kembali pada waktu banjir surut. Dengan demikian kondisi lapangan sangat menentukan dan berdasarkan survei lapangan, peta topografi dan foto udara dapat diidentifikasi lokasi untuk retarding basin. Biasanya retarding basin (pond/kolam) dibuat pada bagian hilir pada suatu daerah sungai. Sedangkan daerah cekungan/depresi yang dapat dipergunakan untuk kolam banjir adalah dengan memperhatikan:

- Pemanfaatan retarding basin untuk mengendalikan banjir dan bermanfaat efektif untuk daerah yang ada di bagian hilirnya.
- Daerah tersebut mempunyai potensi dan efektif untuk dijadikan kolam penampungan banjir sementara.
- Daerah tersebut mempunyai head/energi yang cukup (perbedaan muka air banjir antara di sungai dan muka air banjir di kolam).
- Daerah tersebut mempunyai area ataupun volume tampungan yang besar untuk banjir.

2.3.5.6 Pembuatan Polder

Polder adalah sebidang tanah yang rendah, dikelilingi oleh embankment baik bisa berupa tanah urugan/timbunan atau tanggul pasangan beton atau batu kali yang membentuk semacam kesatuan



hidrologis buatan, yang berarti tidak ada kontak dengan air dari daerah luar polder selain yang dialirkan melalui saluran buatan manusia bisa berupa saluran terbuka atau pipa.

Polder berfungsi sementara untuk menampung aliran banjir ketika sungai atau saluran tak bisa mengalir ke hilir secara gravitasi karena di sungai tersebut terjadi banjir dan ada air pasang di laut untuk daerah pantai. Bila mana polder penuh maka dipakai pompa untuk mengeluarkan air di dalam polder tersebut sehingga daerah yang dilindungi tidak kebanjiran.

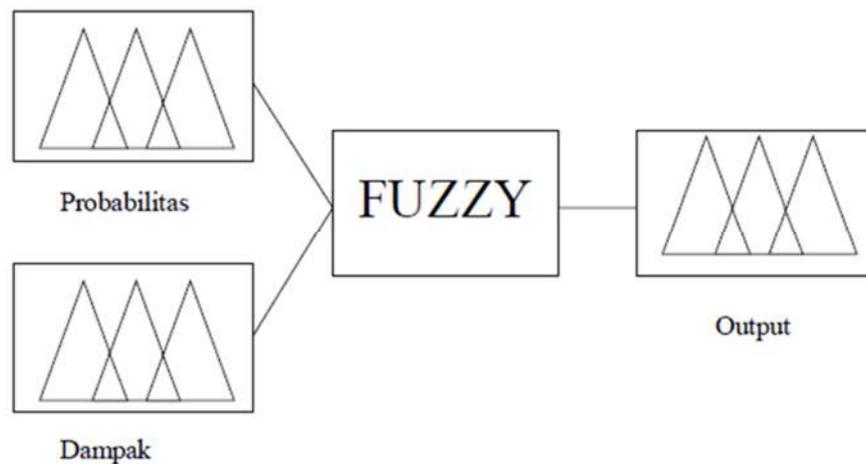
Untuk daerah rendah namun bila mempunyai nilai ekonomi tinggi polder cukup efektif (misal perumahan elit) dibuat karena biaya operasional pompa cukup besar. Namun untuk pemukiman padat dengan penghasilan penduduk rendah pemerintah setempat perlu memberi subsidi untuk operasional pompa.

2.4 Metode Fuzzy

Fuzzy logic jika di atau dalam bahasa Indonesia logika Fuzzy adalah teknik/metode yang dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah – masalah yang mempunyai banyak jawaban. Pada dasarnya Fuzzy logic merupakan logika bernilai banyak/ multivalued logic yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain-lain. Penalaran Logika Fuzzy menyediakan cara untuk memahami kinerja system dengan cara menilai input dan output system dari hasil pengamatan. Logika Fuzzy menyediakan cara untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang samar-samar, ambigu dan tidak tepat (Nugroho Kristiawan, 2016).

Fuzzy logic Pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh tahun 1965. Keunggulan dari Logika Fuzzy adalah konsep logika Fuzzy mudah dimengerti, memiliki Logika yang fleksibel, Logika Fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi yang sangat kompleks, Logika Fuzzy dapat bekerja dengan teknik-teknik secara konvensional, Logika Fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak pasti dan Logika Fuzzy didasarkan pada bahasa yang alami (Nugroho Kristiawan, 2016).





Gambar 2.4 Skema Metode Fuzzy untuk Risk Assessment

Beberapa alasan digunakannya logika fuzzy (Kusuma Dewi, 2003), adalah:

- a). Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
- b). Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c). Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang cukup homogeny, dan kemudian ada beberapa data “eksklusif”, maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
- d). Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan istilah fuzzy expert sistem menjadi bagian terpenting.
- e). Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupu teknik elektro.



a fuzzy didasari pada bahasa alami. Logika fuzzy menggunakan bahasa
ri sehingga mudah dimengerti.

Metode Mamdani sering dikenal sebagai metode Max-min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Suamiati dan Shodik Nuryadin, 2013) :

a. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan Fuzzy.

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

c. Komposisi Aturan

Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem Fuzzy, yaitu max, additive dan probabilistik OR (probor).

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
					Pengumpulan Data	Analisis	
1	Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Baru Wacbetu – Tarawaja	Fransiska Moi, I.G.A. Neny Purnawirati	2021	Mendapatkan risiko dominan serta dapat mengetahui tindakan yang tepat untuk menangani risiko tersebut dimana hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya risiko yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.	Dokumen Proyek, Observasi, Wawancara, Jurnal Terkait	Analisis Metode Deskriptif Kualitatif	Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis yang telah dilakukan pada proyek Pembangunan Ruas Jalan Wacbetu – Tarawaja adalah sebagai berikut: a. Dari hasil analisis didapatkan 2 risiko High yang menimbulkan dampak yang signifikan yakni adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan dan kerusakan peralatan (alat berat) mengakibatkan keterlambatan. Sedangkan risiko sedang (Medium) yang kemungkinan besar terjadi dapat menimbulkan dampak yang signifikan. b. Kepemilikan risiko pada risiko mayor ditanggung oleh kontraktor dimana risiko ini terjadi pada tahap sebelum proyek pembangunan jalan berjalan dan pada saat proyek pembangunan sedang berjalan.
2	Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus: Bendungan Titab di Bali, Bendungan Jatibarang di Kabupaten Semarang dan	Helen Gianditha Wayangkau, Suripin, Pranoto Santo Admojo	2021	untuk mengetahui kategori risiko dan tingkat risiko terhadap kelangsungan proyek	wawancara, pengamatan lapangan dengan pihak pihak yang berkompeten dan berpengalaman (expert).	Analisis Metode Deskriptif Kuantitatif	1. Manajemen risiko pelaksanaan proyek Bendungan Titab-Bali, Bendungan Jatibarang Kabupaten Semarang dan Bendungan Diponegoro-Kota Semarang ini telah menghasilkan identifikasi kategori risiko yang diperkirakan akan muncul dalam proyek ini. Identifikasi risiko terbagi dalam 3 tahapan yaitu : Tahap Pra FS/FS (Feasibility Study), Tahap Perencanaan (Detail Design) dan Tahap Pembangunan (Construction). 2. Analisis dengan menggunakan metode PROMETHEE didapat bahwa risiko lingkungan sosial merupakan potensi risiko tertinggi. 3. Risiko lingkungan sosial lebih dialokasikan kepada pihak pemerintah karena kajian pembebasan lahan ini sangat tergantung dengan kewenangan dan kebijakan dari pihak yang berwenang. 4. Manajemen risiko terkait risiko lingkungan sosial harus melalui kajian secara matang dan terencana. Pembebasan lahan untuk pembangunan bendungan harus melihat program yang ada. Kajian yang dilakukan berguna untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait peruntukan lahan itu, apakah cocok dan layak sesuai kebutuhan.



3	Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Rumah Susun KEMENSOS BBRSPDF Prof. Dr. Soeharso (JTGRSN22-05) Kota Surakarta	Hafidh Restyawan Nugroho, Gatot Nursetyo, Sumina	2023	1. Mengetahui faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan kegagalan pencapaian tujuan/sasaran pada proyek pembangunan rumah susun KEMENSOS BBRSPDF Prof. Dr. Soeharso (JTGRSN22-05) Kota Surakarta 2. Mengetahui respon serta penanganan yang paling tepat untuk mengatasi risiko proyek pembangunan rumah susun KEMENSOS BBRSPDF Prof. Dr. Soeharso (JTGRSN22-05) Kota Surakarta	studi literatur, wawancara, observasi, penyebaran kuesioner, data administrasi proyek, dokumentasi	metode severity index dan matriks probabilitas dan dampak	1. Dari analisis risiko diperoleh 4 risiko yang cukup dominan dari 42 variabel. 2. Respon risiko di harapkan dapat meminimalisir dampak negatif yang terjadi dengan melakukan tindakan penanganan korektif (<i>corrective action</i>) dan tindakan penanganan preventif (<i>preventive action</i>).
4	Penerapan Manajemen Risiko pada Pembangunan Proyek Perpanjangan Dermaga log (Studi Kasus: Pelabuhan Dalam Tanjung Emas Semarang)	Ismiyati, Ranggi Sanggawuri, Mudjiastuti Handajani	2019	1) menganalisis faktor risiko yang berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan proyek perpanjangan dermaga Log di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang, baik berdasarkan perspektif penyedia jasa, owner maupun konsultan. 2) penanganan risiko dengan mengembangkan metode pelaksanaan pekerjaan Perpanjangan Dermaga Pelabuhan Tanjung Emas Semarang untuk meminimalkan keterlambatan.	studi literatur, observasi lapangan yang dilakukan dengan interview, penyebaran kuesioner	perhitungan nilai frequency index (FI) dan severity index (SI) menurut Long et al.	Hasil penelitian menyimpulkan perlunya penerapan manajemen risiko pada pelaksanaan pembangunan proyek perpanjangan dermaga log "Pelabuhan Dalam Tanjung Emas Semarang", sehingga risiko risiko dan kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pembangunan proyek bisa diantisipasi lebih dini sebelum proyek dilaksanakan. Hasil penelitian juga menyimpulkan, bahwa ada lima risiko tinggi dari perspektif penyedia konstruksi yaitu: pasang surut laut (RK3), gangguan proses pemuatan dan pembongkaran barang (RK7), perubahan desain karena perubahan lapangan (RK18), kontradiksi metode konstruksi antara konsultan dan kontraktor (R23), dan kerusakan alat berat (R36).
5	Analisa Risiko Proyek Pembangunan Universitas Ciputra Tahap 4	Totok Widianto, Miftahul Huda	2019	1) Mengidentifikasi risiko yang sering terjadi selama pengerjaan proyek pembangunan gedung Universitas Ciputra tahap 4. 2) Mengetahui respon risiko yang terjadi pada proyek pembangunan gedung Universitas Ciputra tahap 4.	survey, wawancara, kuesioner	Analisis Metode Deskriptif Kualitatif	1) Faktor 1 X6.3 (Adanya perubahan desain), X6.4 (Data desain kurang lengkap), X1.5 (Kebakaran), X3.4 (Pekerja tidak menggunakan alat keselamatan), X5.3 (Arus kas yang tidak stabil), X4.4 (Pengalaman manajemen kurang), 2) Faktor 2 X3.2 (Kurangnya tenaga profesional), X2.4 (Keterlambatan pengiriman material), X6.1 (Kesulitan penggunaan teknologi baru), X1.1 (Banjir). 3) Faktor 3 X2.3 (Kualitas material buruk), X4.1 (Keterlambatan serah terima proyek), X4.2 (Tingkat disiplin manajemen rendah), X4.3 (Kurangnya kemampuan manajemen dalam mengerjakan proyek). 4) Faktor 4 X2.2 (Kehilangan peralatan), X6.2 (Metode pelaksanaan salah), X3.1 (pemogokan tenaga kerja), X2.5 (Kenaikan harga material), X2.1 (Peralatan sudah tidak layak), X3.3 (Perselisihan antar pekerja).
6	MANAJEMEN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan MA Eben Haazar)	Gabby E. M. Soputan	2014	1. Mengidentifikasi bahaya risiko K3 pada proyek konstruksi gedung sekolah Eben Haazar. 2. Menilai setiap risiko yang terjadi pada proyek pembangunan gedung sekolah Eben Haazar. 3. Memberikan tindakan pengendalian risiko terhadap risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada kegiatan proyek pembangunan gedung sekolah Eben Haazar.	Studi Literatur, wawancara dan kuesioner	Analisis Deskriptif	1. Didapatkan 1 variabel yang dikategorikan memiliki level risiko yang sangat tinggi (Very High Risk), yaitu variabel material terjatuh dari ketinggian dan menimpa pekerja. Untuk level risiko yang tinggi (High Risk) didapatkan 21 variabel. Level risiko sedang (Medium Risk) didapatkan 18 variabel. 2. Pengendalian yang dapat dilakukan dari ketiga level risiko yang diketahui, yaitu dengan cara mengurangi risiko dengan rekayasa teknik, administrative dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Penanggannya dengan mengurangi, mendanai, menanggulangi dan mengalihkan risiko ke pihak lain seperti asuransi serta pihak lain yang berhubungan langsung.

