

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara paling rawan bencana karena menghadapi tingginya paparan terhadap bencana alam dan perubahan iklim. Interaksi antara peningkatan jumlah penduduk, tingginya arus urbanisasi yang tidak terkendali, serta pertumbuhan ekonomi di wilayah beresiko menyebabkan tingginya kerentanan dan risiko bencana. Data yang dihimpun dari BNPB menyebutkan bahwa sepanjang tahun 2020 telah terjadi 2.925 kejadian bencana yang didominasi oleh bencana hidrometeorologi. Bencana banjir merupakan kejadian yang paling banyak dengan jumlah 1.065. Hal tersebut mengancam keberlangsungan kota, termasuk Jakarta yang secara teratur mengalami banjir saat musim hujan. Dalam penelitiannya (Eldi, 2016) juga menyatakan bahwa banjir di Jakarta terjadi hampir setiap tahun (Mahardhika Ega Nugrahaeni, 2025).

Menurut UU No. 24 Tahun 2011 dalam (Razikin, 2017). Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, yang disebabkan baik oleh faktor alam dan atau faktor non alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologi (Agus Taryana, 2022).

Banjir adalah suatu peristiwa daratan yang terbenam akibat peningkatan volume air. Di Jakarta, banjir dipengaruhi oleh posisi wilayah yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa, kondisi permukaan air laut yang lebih tinggi pada 40% wilayah daratan, terbatasnya resapan air serta sistem drainase yang kurang optimal. Beberapa masalah yang muncul akibat banjir adalah sumber air dan penyebaran penyakit.¹ Masalah kesehatan yang sering terjadi ketika banjir adalah diare, leptospirosis, penyakit kulit, dispepsia, malaria, filariasis, cikungunya, dan DBD. Kesiapsiagaan diperlukan guna menghindari masalah kesehatan tersebut.² Meskipun Indonesia sering mengalami bencana, umumnya masyarakat belum sadar dan mampu menerapkan perilaku kesiapsiagaan walaupun pemerintah sudah membuat lembaga serta peraturan untuk menyelesaikan masalah tersebut, namun belum dilaksanakan dengan optimal (Neli Husniawati, 2023).

DKI Jakarta yang merupakan ibukota dari negara Indonesia pun tak luput terkena bencana tersebut. Dipicu oleh perubahan iklim dan pembangunan yang sangat pesat, DKI Jakarta memiliki potensi bencana banjir dan bencana hidrometeorologis lain yang cukup tinggi. Selain itu, DKI Jakarta juga berpotensi terhadap ancaman bencana Gempa bumi. Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) 2020, Provinsi DKI Jakarta memiliki indeks risiko 64.02 (sedang). Dengan kata lain, DKI Jakarta memiliki ancaman bencana gempa

bumi, banjir, tanah longsor, kekeringan, cuaca ekstrim, ekstrem/abrasi (BNPB, Indeks risiko bencana Indonesia (IRBI) tahun 2020, 2021).

Jakarta telah mengalami banjir besar sejak tahun 1621, 1654, 1876, 1976, 1977, 1984 dan 1989. Status KRB Provinsi menyebutkan bencana banjir dikategorikan dalam potensi bahaya kelas tinggi, dengan potensi penduduk yang terpapar sekitar 8 juta orang (PRB Jakarta 2022 – 2026). Pada tahun 2002 dan 2007, Jakarta dilanda banjir '50-tahun' (banjir dengan probabilitas statistik yang terjadi setiap 50 tahun sekali) dengan dampak kerugian ekonomi lebih dari 5 triliun rupiah. Kejadian yang sama kembali berulang pada tahun 2020 saat terjadi La Nina sehingga menyebabkan curah hujan sangat tinggi dan banjir besar. Situasi tersebut diindikasikan sebagai kejadian anomali, meskipun Jakarta telah memasuki musim hujan, namun banjir besar yang terjadi pada 2020 juga merupakan dampak dari adanya perubahan iklim. Kondisi tersebut diperparah oleh topografi yang dilewati 13 anak sungai. Dampak terjadinya banjir besar mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan ribuan orang mengungsi. Berdasarkan data dari Pantau Jakarta menunjukkan bahwa kejadian banjir tahun 2020 merupakan kejadian banjir yang menyebabkan jumlah korban meninggal tertinggi jika dibandingkan banjir tahun 2014. Meskipun lamanya genangan lebih pendek daripada kejadian tahun 2014, namun jumlah kelurahan dan Rukun Warga (RW) yang terdampak lebih luas.

Kejadian bencana di Provinsi DKI Jakarta, menunjukkan wilayah Jakarta Timur mengalami kejadian banjir paling banyak berjumlah 43, di susul oleh wilayah Jakarta Selatan 24 kejadian, kemudian wilayah Jakarta Barat 18 kejadian. Wilayah Jakarta Timur selalu menjadi langganan banjir dari tahun ke tahun yang terdampak paling banyak di banding wilayah lain karena wilayah Jakarta Timur memiliki cakupan luas terbesar di banding wilayah lain (Sasqia Fadhilah Atelia, 2022).

Banjir yang terjadi merenggut harta benda, merusak fasilitas dan mengganggu aktifitas masyarakat di DKI Jakarta. Banjir tersebut disebabkan antara lain oleh letak daerah pemukiman yang dekat dengan sungai, curah hujan yang tinggi, pemakaian air tanah yang tinggi, sampah yang tersebar karena pembuangan sampah sembarangan, dan minim Kawasan resapan air. Mengingat hal tersebut, DKI Jakarta perlu mempersiapkan sedemikian rupa rencana pencegahan dan mitigasi bencana banjir. Oleh karena itu penulis meneliti seberapa siap DKI Jakarta akan bencana banjir dilihat dari parameter kesiapsiagaan oleh UNESCO (Agus Taryana, 2022).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bangunan pengendali banjir eksisting di Provinsi DKI Jakarta, menganalisis pola titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta, serta menganalisis tingkat ketersediaan bangunan pengendali banjir eksisting di Provinsi DKI Jakarta. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengendalian risiko siaga

banjir di DKI Jakarta. Sebagai latar belakang untuk melakukan penelitian, saya menulis penelitian ini dengan judul:

"Analisis dan Pengendalian Risiko Siaga Banjir di Provinsi DKI Jakarta: Studi Kasus di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan"

1.1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola titik genangan banjir pada Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?
2. Bagaimana tingkat risiko titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?
3. Bagaimana tingkat ketersediaan bangunan pengendali banjir eksisting dalam menangani titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?

1.1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pola titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.
2. Menganalisis tingkat risiko titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.
3. Menganalisis tingkat ketersediaan bangunan pengendali banjir eksisting dalam menangani titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.

1.1.3 Manfaat penelitian

1. Menambah referensi ilmiah mengenai analisis dan pengendalian risiko bencana banjir, khususnya di wilayah perkotaan padat penduduk seperti DKI Jakarta.
2. Mengembangkan pemahaman tentang penerapan manajemen risiko dalam konteks kebencanaan.
3. Menjadi referensi bagi peneliti atau akademisi lain yang tertarik dalam bidang manajemen risiko bencana dan perencanaan kota.

1.1.4 Ruang Lingkup

Penulisan Skripsi ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Analisis pola titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.
2. Analisis tingkat risiko titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.
3. Analisis tingkat ketersediaan bangunan pengendali banjir eksisting dalam menangani titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta.

1.2. Teori

1.2.1 Proyek Pengendali Banjir

Proyek pengendali banjir adalah serangkaian kegiatan pembangunan fisik maupun non-fisik yang dirancang untuk mengurangi risiko banjir dan melindungi wilayah dari dampak buruk banjir, seperti kerusakan lingkungan, kerugian ekonomi, dan korban jiwa. Tujuan dari proyek ini adalah untuk Mengurangi volume air yang masuk ke wilayah rawan banjir, Mempercepat aliran air keluar dari wilayah banjir, Menampung dan mengatur debit air hujan, Melindungi infrastruktur dan pemukiman dari genangan atau luapan air.

Proyek pengendali banjir pada umumnya berupa normalisasi Sungai, polder dan pompa air, waduk atau embung, tanggul dan tembok laut(*sea wall*), serta drainase dan sumur resapan.

1.2.1.1 Waduk

Waduk adalah danau buatan yang dibangun untuk menampung air dalam jumlah besar. Waduk biasanya dibuat dengan membendung aliran sungai menggunakan bendungan (dam). Air yang tertampung di waduk digunakan untuk berbagai keperluan, seperti:

1. Pengendalian banjir
2. Penyedia air baku
3. Pembangkit Listrik tenaga air (PLTA)
4. Irigasi
5. Pariwisata dan rekreasi
6. Perikanan air tawar

Di Provinsi DKI Jakarta sendiri ada beberapa waduk yang di bangun untuk menampung air hujan atau limpasan air sungai, sehingga bisa mengurangi debit air yang mengalir ke wilayah hilir (daerah padat penduduk), terutama saat musim hujan. Dengan kata lain waduk tersebut di bangun sebagai pengendali banjir. Adapun waduk-waduk yang di bangun sebagai pengendali banjir di Provinsi DKI Jakarta adalah Waduk Pluit di Jakakarta Utara, Waduk Ria Rio di Jakarta Timur, Waduk Brigif di Jakarta Selatan, dan Waduk kampung rambutan di Jakarta Timur.

1.2.1.2 Pompa Waduk

Pompa waduk adalah alat atau sistem pemompaan yang digunakan untuk mengatur tinggi muka air di dalam waduk, baik untuk pengisian, pengosongan, maupun pengendalian banjir dan irigasi. Di kota Jakarta, pompa waduk sering dipasang di waduk pengendali banjir, seperti Waduk Pluit atau Waduk Melati. Saat hujan lebat dan air melimpah, pompa menyedot air dari waduk ke laut atau sungai agar tidak terjadi banjir.

Terdapat beberapa jenis pompa waduk yang sering di gunakan, yaitu:

1. Pompa sentrifugal (*Centrifugal Pump*):

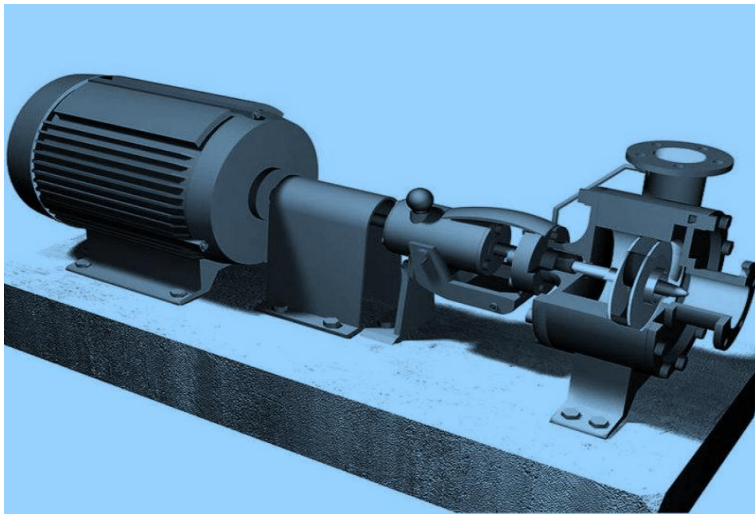
Pompa ini bekerja dengan memutar impeller (baling-baling) yang menciptakan gaya sentrifugal untuk mendorong air keluar dari pusat ke tepi, kemudian keluar melalui pipa.

Kegunaan:

1. Cocok untuk memindahkan air dalam jumlah besar pada tekanan sedang.
2. Digunakan untuk menyedot air keluar dari waduk saat banjir.

Kelebihan:

1. Efisien untuk aliran besar.
2. Perawatan relatif mudah.



Gambar 1 Pompa Sentrifugal

2. Pompa submersible (terendam)
Pompa ini dipasang di dalam air, dan mendorong air langsung ke permukaan. Karena terendam, pompa ini tidak mengalami masalah priming (pengisian awal).

Kegunaan:

- a. Digunakan di waduk dalam atau pompa banjir permanen.
- b. Sering digunakan untuk mengalirkan air ke luar waduk tanpa perlu ruang besar di permukaan.

Kelebihan:

- a. Hemat ruang.
- b. Tidak berisik (karena di dalam air).
- c. Tidak perlu priming manual.



Gambar 2 Pompa Submersible

3. Pompa *Axial Flow* (Pompa Aliran Aksial)

Pompa ini mengalirkan air sejajar dengan poros pompa (bukan ke samping seperti pompa sentrifugal). Air didorong seperti kipas angin besar di dalam pipa, menggunakan impeller berbentuk baling-baling.

Kegunaan:

- a) Sering digunakan untuk mengalirkan air banjir dari waduk ke laut dalam jumlah sangat besar.
- b) Digunakan di polder dan stasiun pompa besar, seperti di Jakarta Utara.

Kelebihan:

- 1) Kapasitas sangat besar (hingga ribuan liter per detik).
- 2) Ideal untuk pemompaan cepat di area dataran rendah.



Gambar 3 Pompa Aliran Aksial

1.2.2 Banjir

Banjir adalah debit aliran air sungai yang secara relatif lebih besar dari biasanya normal akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu secara terus menerus, sehingga tidak dapat ditampung oleh alur sungai yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. Banjir dapat disebabkan oleh 2 faktor yaitu: 1). Faktor alam seperti curah hujan, erosi dan sedimentasi, topografi dan geofisik sungai, kapasitas sungai dan drainase yang tidak memadai, penurunan tanah, kerusakan bangunan pengendali banjir, dan sebagainya; 2). Faktor manusia seperti perubahan tata guna lahan, pembuangan sampah, kawasan kumuh disepanjang sungai, perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat, dan sebagainya.

DKI Jakarta merupakan salah satu daerah yang memiliki resiko bencana banjir yang tinggi menurut IRBI 2020. Banjir yang terjadi merenggut harta benda, merusak fasilitas dan mengganggu aktifitas masyarakat di DKI Jakarta. Banjir tersebut disebabkan antara lain oleh letak daerah pemukiman yang dekat dengan sungai, curah hujan yang tinggi, pemakaian air tanah yang tinggi, sampah yang tersebar karena pembuangan sampah sembarangan, dan minim Kawasan resapan air. Mengingat hal tersebut, DKI Jakarta perlu mempersiapkan sedemikian rupa rencana pencegahan dan mitigasi bencana banjir.

1.2.2.1 Jenis-jenis banjir

1. Banjir bandang

Banjir bandang merupakan banjir yang datang secara tiba-tiba dengan arus sangat deras dan membawa material seperti batu, lumpur, kayu, dan puing-puing lainnya. Biasanya terjadi di daerah lereng pegunungan atau

aliran sungai kecil setelah hujan deras. Datangnya banjir bandang biasanya diawali dengan air yang datang mendadak, dengan volume air yang sangat besar.

2. Banjir Sungai

Banjir Sungai merupakan banjir yang terjadi ketika air sungai meluap ke daratan karena volume air yang berlebihan akibat hujan di daerah hulu atau daerah sepanjang aliran sungai. Banjir ini umumnya terjadi secara bertahap dan dapat diprediksi dengan sistem pemantauan.

3. Banjir rob (pasang laut)

Banjir rob merupakan banjir yang terjadi akibat naiknya permukaan air laut ke daratan, khususnya saat pasang tinggi. Biasanya terjadi di kawasan pesisir atau dataran rendah dekat pantai.

1.2.3 Standar Bangunan Pengendali Banjir

Infrastruktur pengendali banjir memiliki standar dalam pembangunannya. Untuk standar tersebut diatur dalam permen PUPR Nomor 8 tahun 2020. Pengendalian banjir idealnya dilakukan dengan pendekatan manajemen risiko sebagai bagian dari sistem pengelolaan banjir yang terintegrasi. Pendekatan ini tidak hanya terbatas pada intervensi fisik di wilayah sungai, melainkan juga mencakup pengelolaan risiko non-fisik di seluruh wilayah daerah aliran sungai (DAS) yang bersangkutan.

Langkah-langkah pengendalian banjir secara fisik meliputi pembangunan infrastruktur teknis seperti bendungan, tanggul, pelebaran atau pendalaman alur sungai, serta pengalihan aliran banjir. Tujuan utamanya adalah mengurangi frekuensi banjir berdasarkan perhitungan debit banjir rencana. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena terdapat kemungkinan debit aktual melampaui kapasitas yang telah direncanakan. Oleh karena itu, upaya fisik perlu dilengkapi dengan pendekatan non-fisik.

Adapun pendekatan non-fisik yang dimaksud meliputi berbagai kegiatan yang bertujuan mengantisipasi potensi banjir serta menangani dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan. Untuk mendukung pengelolaan sungai yang efektif, diperlukan data dan informasi yang akurat dan memadai. Setiap jenis kegiatan pengelolaan memerlukan data dengan jenis dan tingkat ketelitian yang berbeda-beda. Saat ini, informasi terkait sumber daya air tersebar di berbagai lembaga, sehingga dibutuhkan sistem akses dan pertukaran data antarinstansi yang efisien.

Beberapa data penting yang harus mendapat perhatian khusus dalam pengelolaan sungai mencakup data aliran sungai, curah hujan, dan perubahan penggunaan lahan. Informasi ini sangat dibutuhkan untuk menganalisis tren dan potensi perubahan di wilayah DAS dan aliran sungai. Apabila ditemukan kecenderungan negatif, maka perlu dilakukan tindakan pengendalian atau restorasi sungai guna mencegah dampak yang lebih luas.

Dalam perencanaan teknis pembangunan atau peningkatan infrastruktur pengendalian banjir, desain tanggul banjir harus mengikuti ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau. Desain tanggul banjir disyaratkan seperti pada tabel 1:

Tabel 1 Kategori Debit Rencana Infrastruktur Pengendali Banjir

No.	Kategori	Debit Rencana
1.	Ibukota Kabupaten/Kota	$Q_{10} - Q_{20}$
2.	Ibukota Provinsi	$Q_{20} - Q_{50}$
3.	Ibukota Negara/Metropolitan	$Q_{50} - Q_{100}$

Sumber: (PUPR, 2015)

1. Standar dan pedoman

Standar dan pedoman yang dapat digunakan sebagai landasan hukum dalam perencanaan teknis infrastruktur pengendali banjir dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Standar dan Pedoman Perencanaan Teknis Infrastruktur Pengendali Banjir

No	Judul Standar/Pedoman	Nomor
1.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai	04/PRT/M/2015
2.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau	28/PRT/M/2015
3.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum	28/PRT/M/2016
4.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang	13/PRT/M/2008

Sumber: (PUPR, 2015)

No	Judul Standar/Pedoman	Nomor
	Pedoman Tata Cara Pemasangan Batu Kosong untuk Perlindungan Lereng Tanggul Sungai Bagian Luar	
5.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan	12/PRT/M/2014
6.	Tata Cara Perhitungan Debit Banjir	SNI 2415-2016
7.	Tata Cara Perencanaan Umum Krib Sungai Bagian 1 : Perencanaan Umum	SNI 2400.1-2016
8.	Perhitungan Debit Andalan Air Sungai dengan Kurva Durasi Debit	SNI 6738:2015
9.	Analisis hidrologi, hidraulik dan kriteria desain bangunan di sungai	SNI 1724:2015
10.	Tata cara pengukuran air pada saluran terbuka secara tidak langsung dengan metode kemiringan luas	SNI 6467.2:2012
11.	Tata cara perhitungan tinggi muka air sungai dengan cara pias berdasarkan rumus Manning	SNI 2830:2008
12.	Metode perhitungan debit sungai harian	SNI 03-3412-1994
13.	Tata cara perencanaan teknik pelindung sungai dari pasangan batu	SNI 03-3441-1994
14.	Tata cara perhitungan tiang pancang beton pada krib di sungai	SNI 03-2406-1991

Sumber: (PUPR, 2015)

2. Survey dan Pengukuran untuk Perencanaan Teknis

Pelaksanaan survei dan pengukuran dalam kegiatan pembangunan atau peningkatan infrastruktur pengendali banjir merupakan hal yang wajib dilakukan guna memperoleh data kondisi lapangan yang akurat. Data ini menjadi landasan utama dalam perencanaan desain rinci serta estimasi biaya pelaksanaan. Informasi yang perlu dikumpulkan meliputi: data aliran sungai, intensitas curah hujan, tinggi muka air sungai, kandungan sedimen, jumlah pengambilan air, karakteristik fisik banjir, serta perubahan penggunaan lahan di sekitar wilayah sungai.

3. Pembuatan Detail Desain Infrastruktur Pengendali Banjir

Penyusunan desain rinci untuk infrastruktur pengendali banjir setidaknya harus mencakup penjelasan umum mengenai desain, gambar teknis konstruksi, spesifikasi material yang digunakan, serta spesifikasi teknis pelaksanaan pekerjaan. Khusus untuk bangunan tanggul, desain harus mengacu pada kriteria tertentu sebagai berikut.

Tabel 3 Tipe dan Kriteria Detail Desain Infrastruktur Pengendali Banjir

Tipe	Kriteria	
Detail Potongan Melintang	Lebar Puncak Tanggul Minimum untuk Tanggul Urugan Tanah	
	$q \leq 500 \text{ m}^3/\text{det}$	Lebar tanggul 3,00 m
	$500 \text{ m}^3/\text{s} < q < 2000 \text{ m}^3/\text{det}$	Lebar tanggul 4,00 m
	$q \geq 2000 \text{ m}^3/\text{det}$	Lebar tanggul 5,00 m
	Lebar yang lebih besar mungkin dibutuhkan untuk lalu lintas lokal, kendaraan inspeksi atau untuk operasi dan pemeliharaan.	
	Tinggi Jagaan Tanggul Minimum untuk Tanggul Urugan Tanah	
	$q \leq 200 \text{ m}^3/\text{det}$	Tinggi jagaan 0,50 m
	$200 \text{ m}^3/\text{s} < q < 500 \text{ m}^3/\text{det}$	Tinggi jagaan 0,80 m
	$500 \text{ m}^3/\text{s} < q < 2000 \text{ m}^3/\text{det}$	Tinggi jagaan 1,00 m
	$q \geq 2000 \text{ m}^3/\text{det}$	Tinggi jagaan 1,20 m
	Kemiringan lereng tanggul minimum harus sebesar 1V:2H.	

Tipe	Kriteria
	Lereng yang lebih datar mungkin dibutuhkan berdasarkan kondisi tanah aktual dan hasil dari perhitungan stabilitas
	Lereng tanggul harus dilindungi terhadap erosi dengan vegetasi, penanaman semak atau menggunakan pelindung (misal: batu riprap) tergantung pada kondisi tanah dan lokasi
Pertimbangan Khusus	Perlindungan tambahan harus diberikan pada tanggul yang berlokasi pada area kritis yang mana beresiko pada kehidupan atau properti dimana kegagalan tanggul sangat sering terjadi, atau dimana ketinggian tanggul sangatlah tinggi (misal > 3,5 meter).
	Perlindungan ini harus termasuk:
	Tambahan jagaan 0,3 meter sepanjang jangkauan area kritis tersebut.
	Perlindungan sisi lereng bagian dalam, dimana tanggul dibuat dari material yang relatif menyebabkan erosi (cont. lempung dan pasir)

Sumber: (PUPR, 2015)

Sedangkan untuk bangunan kolam retensi, kriteria desain yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Komponen bangunan pelengkap pada kolam retensi yang terletak pada:
 - a. badan saluran/ Sungai
 - b. bangunan pelimpah samping dan pintu inlet
 - c. pintu outlet
 - d. jalan akses menuju kolam retensi
 - e. ambang rendah di depan pintu outlet
 - f. saringan sampah pada pintu inlet
 - g. kolam penangkap sedimen
 - h. rumah jaga dan gudang;
2. Elevasi muka air di kolam retensi diatur sedemikian rupa sampai elevasi muka air saluran di sebelah hilir dapat dialiri air dari kolam retensi menggunakan pintu air atau pelimpah/pelimpah samping pada inlet/outlet, sehingga tidak menimbulkan genangan pada daerah bagian hilir.
3. Elevasi muka air di kolam retensi direncanakan maksimum sama dengan elevasi mercu pelimpah.
4. Elevasi muka air pada saat banjir rencana di badan penerima lebih tinggi daripada permukaan air di hilir saluran.
5. Kolam retensi dipakai apabila diinginkan memotong puncak banjir yang terjadi. Selain itu, juga untuk mengurangi dimensi saluran.

1.2.4 Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian dan langkah yang tepat guna serta berdaya guna. Kesiapsiagaan juga harus dilakukan oleh individu dengan menyiapkan barang dan alat yang diperlukan dan diletakkan dalam satu tempat, seperti surat berharga, senter, makanan tahan lama, baju, air bersih untuk tiga hari, perlengkapan mandi, tissue basah, obat-obatan (P3K), uang cash, handphone dan power bank, tissue basah, juga masker. Kesiapsiagaan tingkat individu perlu dipahami oleh masyarakat, namun tidak semua masyarakat mengetahui dan memahami hal tersebut. Terdapat 3 indikator kesiapsiagaan bencana yaitu: pengetahuan/ *Knowledge* (K), perencanaan kedaruratan/ *Emergency Planning* (EP) dan sistem peringatan dini/ *Warning System* (WS). Pemahaman tentang kesiapsiagaan bencana perlu dimengerti oleh seluruh kalangan masyarakat guna mengurangi berbagai dampak baik materi maupun non materi yang ditimbulkan akibat bencana banjir.

Kesiapsiagaan dilakukan bukan hanya soal bersiap menghadapi banjir saat terjadi, melainkan juga membangun kapasitas individu, masyarakat, dan institusi agar mampu mengantisipasi, merespons, dan memulihkan diri dari dampaknya secara cepat dan efektif. Tujuan dari kesiapsiagaan antara lain:

1. Mengurangi Korban Jiwa dan Kerugian Materiil

Kesiapsiagaan bertujuan untuk mengurangi potensi dampak banjir, seperti korban jiwa, luka-luka, kehilangan tempat tinggal, serta kerusakan infrastruktur dan aset ekonomi masyarakat. Dengan sistem peringatan dini yang aktif, masyarakat dapat segera mengungsi sebelum banjir meluas. Dan jalur evakuasi yang ditandai dan tempat pengungsian yang siap pakai membantu mempercepat penyelamatan.

2. **Meningkatkan Kesadaran dan Pengetahuan Masyarakat**
 Tujuan ini mendorong warga untuk mengenali risiko banjir, memahami potensi dampaknya, serta mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan sebelum, saat, dan setelah banjir. Melalui edukasi, pelatihan, dan simulasi, masyarakat menjadi lebih sadar dan tidak panik saat bencana datang. Warga belajar membuat tas siaga bencana, menyusun rencana keluarga, dan menjaga lingkungan sekitar.
3. **Memastikan Sistem dan Prosedur Darurat Berjalan Efektif**
 Kesiapsiagaan bertujuan memastikan bahwa seluruh komponen sistem tanggap darurat (personel, alat, logistik, komunikasi) siap digunakan kapan saja dalam kondisi darurat. Posko, pompa air, kendaraan evakuasi, dan logistik disiapkan sebelum musim hujan tiba. Prosedur koordinasi antara BPBD, TNI, Polri, dan instansi lain telah disepakati dan diuji coba.
4. **Komponen Kesiapsiagaan Siaga Banjir**
 - a. **Sistem Peringatan Dini (Early Warning System)**
 - 1) Penggunaan data curah hujan dan debit air dari BMKG dan Dinas Sumber Daya Air.
 - 2) Aplikasi mobile seperti JAKI, yang memberikan notifikasi langsung kepada warga Jakarta tentang risiko banjir.
 - 3) Sirine peringatan dan pengeras suara di wilayah rawan banjir.
 - 4) Peta interaktif dan dashboard banjir yang dapat diakses publik secara real time.
 - b. **Perencanaan Kontinjensi**
 1. Menyusun rencana tanggap darurat per kelurahan dan kecamatan.
 2. Menentukan jalur evakuasi dan lokasi pengungsian.
 3. Menetapkan protokol tanggap cepat bagi instansi teknis dan relawan.
 - c. **Pelatihan dan Simulasi**
 - a. Simulasi banjir dilakukan secara berkala di tingkat sekolah, RT/RW, dan kantor kelurahan.
 - b. Pelatihan bagi Petugas Penanggulangan Bencana (Tagana), TNI, Polri, BPBD, dan relawan.
 - c. Workshop dan pelatihan evakuasi mandiri bagi warga, terutama yang tinggal di bantaran sungai.
 - d. **Kesiapan Logistik dan Sumber Daya**

1. Penyediaan logistik darurat seperti makanan, air bersih, selimut, tenda, dan obat-obatan oleh Dinas Sosial.
2. Penempatan pompa air portabel, perahu karet, dan kendaraan evakuasi di titik strategis.
3. Gudang logistik bencana disiapkan di setiap kecamatan.
- e. Edukasi dan Sosialisasi kepada Masyarakat
 1. Penyebaran brosur, poster, dan video edukatif terkait siaga banjir.
 2. Penyuluhan rutin oleh petugas kelurahan dan komunitas lokal.
5. Contoh Implementasi di DKI Jakarta
 1. Program Kampung Siaga Bencana (KSB): Dibentuk di wilayah-wilayah rawan seperti Cipinang Melayu dan Kampung Pulo.
 2. Pemanfaatan Teknologi Digital: JAKI, Twitter BPBD, dan SMS blast saat potensi banjir tinggi.
 3. Koordinasi Lintas Instansi: Posko gabungan BPBD, Dinsos, Satpol PP, dan TNI saat musim hujan.
6. Tantangan Tantangan dalam Kesiapsiagaan
 Kesiapsiagaan menghadapi banjir di DKI Jakarta menghadapi berbagai tantangan kompleks yang berasal dari faktor alam, geografis, pembangunan kota, hingga perilaku masyarakat. Berikut adalah beberapa tantangan utama:
 1. Faktor Geografis dan Alam
 - a. Curah Hujan Tinggi: Jakarta berada di wilayah tropis yang memiliki curah hujan sangat tinggi, terutama saat musim hujan. Intensitas hujan yang ekstrem dapat membanjiri sistem drainase yang ada.
 - b. Kiriman Air dari Hulu: Sebagian besar banjir di Jakarta disebabkan oleh luapan air dari sungai-sungai yang melintasi kota, yang hulunya berada di Bogor, Depok, dan Tangerang. Koordinasi penanganan air dengan daerah hulu seringkali menjadi tantangan.
 - c. Penurunan Permukaan Tanah (Land Subsidence): Jakarta mengalami penurunan permukaan tanah yang signifikan, terutama di bagian utara, akibat ekstraksi air tanah yang berlebihan dan beban pembangunan. Ini membuat banyak area berada di bawah permukaan laut, sehingga rentan terhadap banjir rob (pasang air laut) dan genangan air hujan yang sulit surut.
 - d. Topografi Datar dan Rendah: Sebagian besar wilayah Jakarta adalah dataran rendah, bahkan beberapa di antaranya di bawah permukaan laut. Hal ini mempersulit aliran air dan drainase alami.

- e. Perubahan Iklim: Perubahan iklim menyebabkan intensitas dan frekuensi hujan ekstrem yang semakin tinggi, membuat pengendalian banjir semakin sulit.
2. Pembangunan dan Tata Ruang Kota
 - a. Minimnya Kawasan Resapan Air: Pembangunan yang pesat dan masif, termasuk pembangunan gedung-gedung bertingkat, telah mengurangi area resapan air di Jakarta. Hal ini menyebabkan air hujan langsung mengalir ke permukaan tanpa sempat meresap ke dalam tanah.
 - b. Sistem Drainase yang Kurang Memadai: Meskipun Jakarta memiliki sistem drainase, banyak saluran air yang sudah tidak berfungsi optimal karena usia, sedimentasi, dan penyempitan akibat Pembangunan
 - c. Normalisasi/Naturalisasi Sungai Terhambat: Upaya normalisasi atau naturalisasi sungai seringkali terhambat oleh masalah pembebasan lahan dan penolakan masyarakat yang tinggal di bantaran sungai.
 - d. Permukiman Kumuh di Bantaran Sungai: Banyak permukiman ilegal dan padat penduduk berdiri di bantaran sungai, menyulitkan upaya revitalisasi sungai dan memperparah penyempitan aliran air serta masalah sampah.
 3. Aspek Sosial dan Partisipasi Masyarakat
 - a. Perilaku Masyarakat (Sampah): Kebiasaan membuang sampah sembarangan ke sungai dan saluran air menjadi masalah besar. Sampah menyumbat aliran air dan memperparah genanganSistem Drainase yang Kurang Memadai: Meskipun Jakarta memiliki sistem drainase, banyak saluran air yang sudah tidak berfungsi optimal karena usia, sedimentasi, dan penyempitan akibat Pembangunan
 - b. Kurangnya Kesadaran dan Pengetahuan Bencana: Meskipun ada upaya sosialisasi, masih banyak masyarakat yang kurang memahami risiko banjir dan inisiatif pengurangan risiko bencana serta kesiapsiagaan.
 - c. Keterbatasan Akses Air Bersih Pipa: Ketergantungan masyarakat pada air tanah, karena kualitas air pipa yang dianggap kurang baik atau keterbatasan aksesnya, berkontribusi pada penurunan permukaan tanah.

1.2.5 Indeks Ancaman Bencana

Indeks Ancaman Bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi tersebut. Dapat dikatakan bahwa indeks ini disusun berdasarkan data dan catatan sejarah kejadian yang pernah terjadi pada suatu daerah. Penjelasan lebih detail tentang kelas indeks ancaman bencana banjir dengan klustering sebagai berikut: (i) Kelas Rendah dengan tanda berwarna hijau, (ii) Kelas Sedang dengan tanda berwarna kuning, dan (iii) Kelas Tinggi dengan tanda berwarna merah.

Sedangkan untuk klustering tinggi genangan dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Klustering Tinggi Genangan

Kedalaman (m)	Klasifikasi
< 0.76	Rendah
0.76 – 1.5	Sedang
>1.5	Tinggi

Berdasarkan data di atas, klustering tinggi genangan di bagi menjadi 3. Yaitu, kelas rendah dengan ketinggian <0.76 meter, kelas sedang dengan ketinggian 0.76 – 1.5 meter, dan kelas tinggi dengan ketinggian >1.5 meter.

Sementara untuk probabilitas kejadian bencana banjir, meliputi; (i) Probabilitas Rendah; (ii) Probabilitas Sedang; (iii) Probabilitas Tinggi.

Tabel 5 Klustering Probabilitas Kejadian Genangan Banjir

Jumlah Kejadian	Kelas
< 6	Rendah
6 – 13	Sedang
> 13	Tinggi

Durasi genangan dibagi menjadi tiga kelas berdasarkan klasifikasi durasi genangan di Asia Tenggara yang memiliki karakter banjir meliputi: (i) durasi rendah; (ii) durasi lambat; (iii) durasi tinggi, seperti yang tertuang dalam Tabel 6.

Tabel 6 Kustering Durasi Genangan Banjir

Durasi (jam)	Kelas
< 24	Rendah
6 – 13	Sedang
>48	Tinggi

Sementara untuk dampak adalah ukuran seberapa besar konsekuensi dari suatu risiko, dan bersama probabilitas digunakan untuk menentukan tingkat risiko serta prioritas penanganannya. Meylani (2018) menyebutkan dua kriteria utama dalam mengukur risiko, yaitu: (1) Kemungkinan (Probability): Merupakan peluang terjadinya suatu kejadian yang tidak diinginkan. (2) Konsekuensi atau Dampak (Impact): Menunjukkan sejauh mana peristiwa yang tidak diinginkan dapat mempengaruhi atau memberikan dampak besar pada aktivitas lainnya.

Dalam analisis risiko, untuk menentukan tingkat signifikansi dan jenis risiko, (ISO 31000:2018, 2018) menjelaskan evaluasi risiko digunakan untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan. Menurut Zhi (1995) tingkat risiko dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$R(\text{Tingkat Risiko}) = \text{Probabilitas} \times \text{Dampak}$$

Nilai risiko didapatkan dengan memplot nilai pada matriks probabilitas dan dampak dengan kategori probabilitas dan dampak yang terdiri dari tiga kategori: tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, analisis risiko dilakukan dengan mengalikan hasil penilaian probabilitas (P) dengan penilaian dampak (I) dari setiap variabel risiko. Analisis kategori variabel risiko dilakukan dengan menggunakan matriks tingkat risiko yang ditunjukkan pada Tabel berikut :

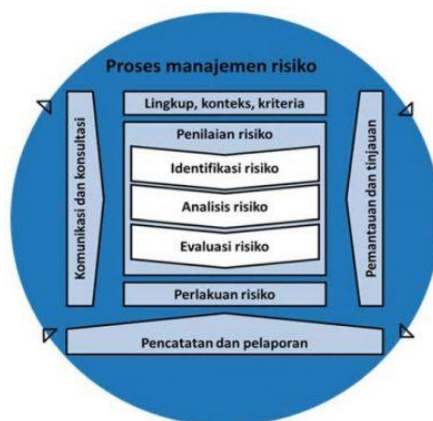
Tabel 7 Penilaian Matriks Risiko

Tingkat Risiko	Tingkat Probabilitas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah			
Sedang			
Tinggi			

1.2.6 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis, serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Alur manajemen risiko yaitu konteks risiko, identifikasi risiko, evaluasi risiko, penetapan tindakan

pengendalian risiko, implementasi tindakan pengendalian risiko, pemantauan dan evaluasi kinerja risiko, serta pelaporan risiko.



Gambar 4 Elemen Dalam Sistem Manajemen Risiko

Pada tahapan konteks risiko melihat risiko dalam prospektif apa. Dalam penelitian ini prospektif yang di lihat adalah dari sisi genangan banjir dengan membagi 2 variabelnya yaitu Tinggi Genangan (TG) dan Durasi Genangan (DG).

Pada tahapan indentifikasi risiko dalam penelitian ini dilihat dari titik-titik lokasi genangan banjir yang telah di tentukan, dengan rentang waktu dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2024.

Pada tahapan analisis risiko dalam penelitian ini untuk mengestimasi identifikasi risiko. Melihat lokasi mana saja yang terjadi genangan-genangan tertinggi.

1.2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 8 State Of The Art

No	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1	Perancangan Flood Warning Alarm Sederhana Dengan Indikator Ketinggian Berbasis Tenaga Panel Surya	2021	untuk membuat alat pendeteksi atau peringatan banjir sejak dini serta untuk mengetahui efisiensi atau kestabilan dari tenaga surya pada prototipe.	ketinggian air, sumber daya listrik, desain sistem deteksi	1. Flood warning alarm ini berfungsi sebagai pendeteksi atau peringatan dini dari banjir. 2. Panel surya kurang efektif saat digunakan di dalam ruangan sehingga digunakan bantuan dari baterai. 3. Ukuran yang cukup kecil dan ringan, serta kabel penghubung antara sel surya dan baterai yang panjang memudahkan prtototipe alat untuk dipindahkan sesuai kebutuhan. 4. Alat flood warning alarm ini masih memiliki kendala saat dilakukan percobaan, yaitu tidak semua LED menyala dengan terang akan tetapi bunyi keluaran dari buzzer cukup nyaring.
2	Analisis Kesiapsiagaan Pemerintah dan Masyarakat Dalam Menghadapi	2022	untuk mengkaji dan mengetahui tentang analisis kesiapsiagaan pemerintah dan masyarakat	pengetahuan dan sikap, kebijakan dan panduan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan dini,	1. Dimensi pengetahuan dan sikap dalam kesiapsiagaan bencana banjir di Kampung Melayu, Jakarta Timur belum berjalan optimal karena minimnya stimulus keilmuan yang diberikan oleh pihak pemerintah kepada masyarakat, sehingga berakibat pada sikap yang

Bencana Banjir di Wilayah Kampung Melayu Kota Jakarta Timur	dalam menghadapi bencana banjir di wilayah Kampung Melayu Kota Jakarta Timur melalui Parameter Kesiapsiagaan menurut LIPI/UNESCO- ISDR 2006 yang di dalamnya terdapat lima indikator yang meliputi, pengetahuan dan sikap, kebijakan dan pedoman, rencana tanggap darurat, peringatan bencana dan	mobilisasi sumber daya	cenderung apatis atas fenomena banjir. 2. Dimensi kebijakan dan panduan dalam kesiapsiagaan bencana banjir di Kampung Melayu, Jakarta Timur berjalan sesuai dengan panduan yang berlaku, yakni melalui tiga tahapan mitigasi bencana yang meliputi pra bencana, tahap saat bencana dan tahap pemulihan 3. Dimensi rencana tanggap darurat dalam kesiapsiagaan bencana banjir di Kampung Melayu, Jakarta Timur dapat dikatakan berjalan dengan cukup baik pada pembangunan posko-posko bantuan, pemenuhan kebutuhan bagi masyarakat ketika terjadi banjir serta pertolongan dasar. Namun belum optimal dalam perencanaan dan evakuasi korban. 4. Dimensi peringatan bencana dalam kesiapsiagaan bencana banjir di Kampung Melayu, Jakarta Timur dilakukan secara maksimal dengan penggunaan teknologi baik dari sisi media sosial sampai sirine-sirine yang dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat untuk menangani banjir 5. Dimensi mobilisasi sumber daya dalam kesiapsiagaan bencana banjir di Kampung Melayu, Jakarta Timur dilakukan sesuai dengan
---	---	---------------------------	---

			mobilisasi sumber daya.		prosedur, dimana masyarakat dapat mengajukan kebutuhan dalam kesiapsiagaan banjir melalui proposal pengajuan bantuan pra-bencana.
No	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
3	EVALUASI EFEKTIVITAS PROGRAM KAMPUNG SIAGA BENCANA (KSB) PEGANGSAAN DUA	2022	untuk menganalisis efektivitas penerapan Program KSB dalam meningkatkan adaptive capacity masyarakat Pegangsaan Dua dalam menghadapi bencana banjir	Penyediaan Sarana Prasarana, Kelengkapan tim/petugas, Kesiapsiagaan masyarakat, Regulasi, Penanganan korban, Penyediaan logistik, Penyediaan layanan sosial	KSB Pegangsaan Dua menjadi komunitas masyarakat yang tidak efektif dalam menyiapkan kesiagaan masyarakat. KSB Pegangsaan Dua masih belum efektif. Mulai dari saat pra bencana masih terdapat kekurangan sarana prasarana yang dibutuhkan, gardu sosial yang terlalu jauh, dan kurangnya edukasi kebencanaan pada masyarakat. Sampai pada saat pasca bencana KSB tidak begitu memperhatikan kemungkinan adanya kebutuhan pemulihan kesehatan fisik dari warga korban banjir. KSB baru menunjukkan perannya pada saat terjadi banjir.

4	ANALISIS KESIAPSIAGAAN BENCANA BANJIR DI JAKARTA	2022	untuk mengetahui kesiapsiagaan penanggulangan becana banjir di DKI Jakarta dengan 5 parameter kesiapsiagaan	Pengetahuan dan sikap terhadap risiko bencana, Rencana tanggap darurat, Kebijakan, peraturan dan panduan untuk kesiapsiagaan, Sistem peringatan bencana, Kemampuan memobilisasi sumberdaya	1) Pengetahuan dan sikap terhadap risiko bencana, dimana Pemda DKI Jakarta mengupayakan peningkatan kesadaran masyarakat melalui media, selain itu ada kesadaran dan aksi dari masyarakat menarapkan 3R dalam mengelolah sampah dan mengikuti program bank sampah untuk menekan sampah penyebab banjir. 2) Rencana tanggap darurat, hal ini dilakukan Pemda DKI Jakarta melalui BNPB dan BPBD, dimana melakukan tanggap darurat dengan pengadaan logistic dan menentukan titik lokasi pengungsian korban banjir. 3) Kebijakan, peraturan dan panduan untuk kesiapsiagaan, pemerintah menanggapi permasalahan turutdengan menetapkan kebijakan seperti adanya Pergub dan Ingub. 4) Sistem peringatan bencana, peringatan bencana dini dilakukan dengan salah satunya sistem J- FEWS dan informasi melalui media. 5) Kemampuan memobilisasi sumberdaya, mobilisasi sumberdaya dilakukan dengan cara
---	--	------	---	--	--

memberikan peringatan dini potensi cuaca ekstrem dari BMKG, mendistribusikan bantuan logistik dan penyelamatan serta evakuasi warga terdampak, mendirikan pos lapangan.

No	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
5	Pengaruh Pengetahuan dan Peran Individu terhadap Kesiapsiagaan Bencana Banjir pada Masyarakat	2023	untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kesiapsiagaan bencana banjir pada	Pengetahuan dan sikap terhadap risiko bencana, Rencana tanggap darurat, Kebijakan, peraturan dan panduan untuk kesiapsiagaan, Sistem peringatan	Penelitian ini membuktikan bahwa faktor pengetahuan dan peran individu di masyarakat merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana, terutama banjir. Disimpulkan juga bahwa sebagian besar masyarakat mempunyai pengetahuan baik namun memiliki peran yang pasif di masyarakat ketika menghadapi

			masyarakat di wilayah Kelurahan Kampung Melayu, Jakarta Timur	bencana, Kemampuan memobilisasi sumberdaya	bencana banjir. Penerapan kesiapsiagaan bencana tidak hanya melibatkan pemerintah, tetapi juga melibatkan masyarakat, karena masyarakat dapat menjadi orang-orang pertama yang terkena dampak. Masyarakat juga menjadi orang yang pertama kali memberikan respon terhadap bencana yang dihadapi.
6	Perbandingan Karakteristik Crowdsourcing dan “Designed Crowdsourcing” dalam Penangan Banjir di Jakarta	2025	meninjau metode sensor banjir yang ada untuk menyoroti keterbatasannya dan memberikan arahan masa depan guna mengatasi tantangan sistem konveUntuk menganalisis	Pendekatan crowdsourcing, Pendekatandesigned crowdsourcing, Efektivitas penanganan banjir	Berdasarkan penelitian dalam penulisan ini dapat disimpulkan bahwa pengalaman dalam penanganan banjir di Jakarta memberikan pembelajaran bagi BPBD untuk menciptakan inovasi teknologi. BPBD secara mandiri mengoptimalkan sumberdaya dengan mengembangkan aplikasi SIMBA dan Siaga 112 yang dapat mengakomodir kebutuhan pengumpulan data yang cepat, lengkap dan terverifikasi validitasnya. Adanya platform khusus kebencanaan dapat meningkatkan komunikasi yang efektif serta pertukaran informasi antar stakeholder. Meskipun konsep crowdsourcing menawarkan kemudahan dan

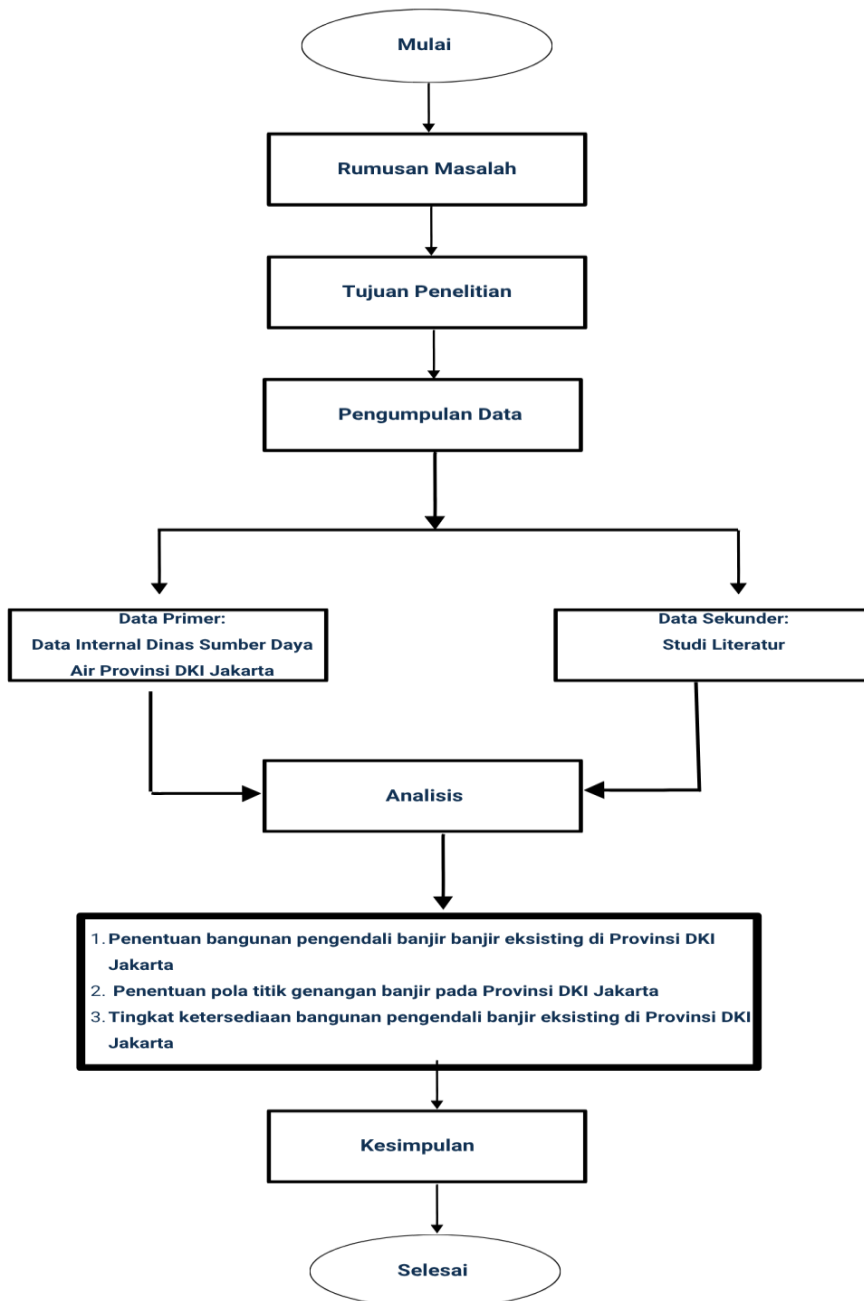
pemanfaatan
crowdsourcing
dan inovasi
teknologi yang
digunakan oleh
Pemerintah
Provinsi Jakarta
dalam
penanganan
banjir, serta
membandingkan
karakteristik
antara
crowdsourcing
dan designed
crowdsourcing
dalam konteks
manajemen
bencana banjir
di Jakarta. serta
meningkatkan
kesadaran

kecepatan dalam penanganan banjir, namun pengembangan sistem berbasis partisipasi masyarakat dalam framework “designed crowdsourcing” lebih mendukung karakteristik wilayah dan masyarakat untuk meningkatkan efektifitas dalam manajemen kebencanaan di Jakarta.

			masyarakat melalui sistem pemantauan waktu nyata	
7	ANALISIS PENYEBAB BANJIR DI DKI JAKARTA	2020	untuk mengetahui berbagai faktor penyebab terjadinya banjir di DKI Jakarta	Dinamika dan Pembangunan Perkotaan, Demografi Perkotaan, Tata Guna Lahan, Alih Fungsi Lahan, Faktor Alami, Faktor Non- Alami (Aktivitas Manusia) a. Pengertian banjir adalah suatu peristiwa yang terjadi akibat menumpuknya air hujan yang jatuh dan tidak dapat ditampung oleh tanah. b. Perubahan-perubahan yang terjadi pada sector tata ruang yang ada di DKI Jakarta menjadi terjadinya banjir. c. Beberapa factor factor yang pemicu dapat menyebabkan banjir di DKI Jakarta adalah dinamika dan pembangunan perkotaan, demografi perkotaan, dan tata guna lahan serta alih fungsi lahan.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian



2.2 Strategi Penelitian

Hasil penelitian yang relevan dan selaras dengan tujuan yang ingin dicapai didapatkan dengan adanya strategi yang tepat. Strategi penelitian adalah sebuah pendekatan yang berkaitan dengan aplikasi ide, perencanaan, serta eksekusi penelitian dalam jangka waktu tertentu. Hal ini mencakup prosedur untuk memperoleh jawaban atas rumusan masalah, alat untuk pengumpulan data dan metode untuk pengolahan data dalam penelitian. (Kumar, 2011)

(Yin, 2002) mengelompokkan strategi penelitian ke dalam lima bentuk utama, yaitu eksperimen, survei, studi kasus, penelitian historis, dan analisis arsip. Pemilihan strategi tersebut bergantung pada tiga hal: jenis pertanyaan penelitian (misalnya “bagaimana” atau “mengapa”), sejauh mana peneliti dapat mengontrol objek atau peristiwa, dan fokus apakah pada kejadian masa kini atau masa lalu.

Tabel 5 Strategi Penelitian

Strategi	Jenis Pertanyaan yang Digunakan	Kontrol	Kontemporer
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya
Analisa Arsip	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya/ Tidak
Sejarah	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber: Yin (2002 (Kumar, 2011))

Perumusan pertanyaan penelitian yang akan dipergunakan akan dijelaskan melalui beberapa rumusan Pertanyaan Penelitian (*Research Question*). Rumusan tadi sebagai landasan dalam menentukan instrumen penelitian yang akan diterapkan. Strategi penelitian yang digunakan pada studi ini akan diuraikan berdasarkan setiap rumusan masalah atau pertanyaan penelitian (RQ) sebagai berikut:

1. Pertanyaan Penelitian 1 (RQ1): Bagaimana pola titik genangan banjir pada Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?

Untuk menjawab penelitian yang pertama ini strategi penelitian yang digunakan adalah studi kasus dan studi literatur karena penelitian ini

menganalisis data internal terkait ketersediaan bangunan pengendali banjir dengan fokus pada konteks nyata dan data empiris yang tersedia

2. Pertanyaan Penelitian 2 (RQ2): Bagaimana tingkat risiko titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?

Untuk menjawab penelitian yang kedua ini strategi penelitian yang digunakan adalah analisis data internal Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta dengan menggunakan software terkait yang relevan.

3. Pertanyaan Penelitian 3 (RQ3): Bagaimana tingkat ketersediaan bangunan pengendali banjir eksisting dalam menangani titik genangan banjir di Provinsi DKI Jakarta (Studi Kasus: di Wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan)?

Untuk menjawab penelitian yang ketiga ini strategi penelitian yang digunakan adalah analisis hasil dari RQ2

Tabel 9 Metode penelitian yang sesuai dengan pertanyaan yang akan digunakan

Pertanyaan Penelitian	Strategi Penelitian	Hasil yang diharapkan
RQ1: Bagaimana?/What?	Analisis Arsip	Data kuantitatif yang menunjukkan titik-titik pola genangan banjir di wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan
RQ2: Bagaimana?/How?	Analisis Arsip	Titik-titik lokasi genangan banjir dengan tingkat risiko rendah, sedang, tinggi di wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan
RQ3: Bagaimana?/How?	Studi Kasus	Jumlah bangunan pengendali banjir dan persentase pengendalian banjir pada setiap titik lokasi dengan tingkat risiko tinggi

2.3 Tahapan Penelitian

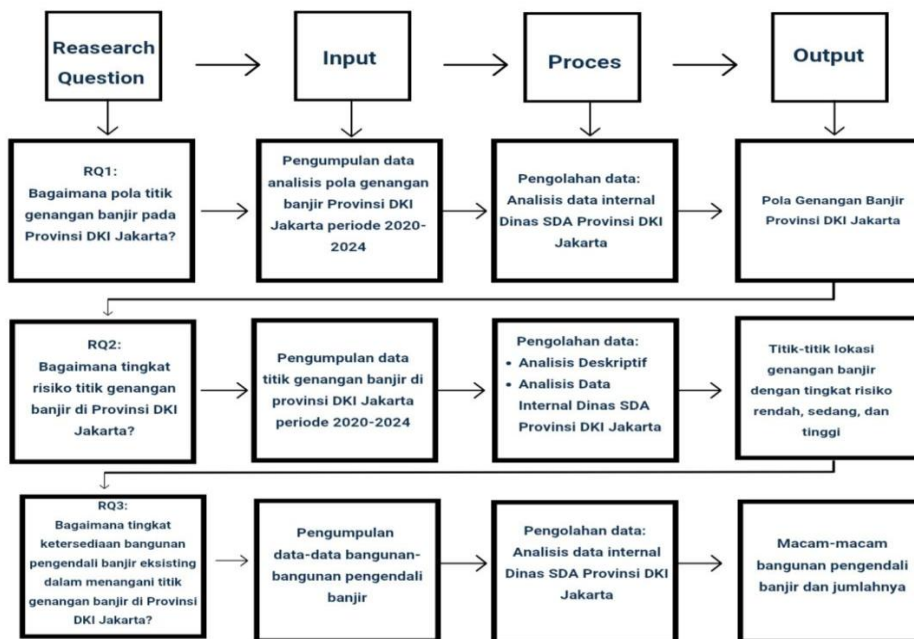
Dalam melaksanakan sebuah penelitian, sangat penting bagi peneliti untuk memahami dan mengikuti tahapan-tahapan yang telah ditetapkan agar proses penelitian berlangsung secara terstruktur dan terarah. Salah satu kerangka kerja yang banyak dijadikan acuan di kalangan akademisi adalah pembagian fase penelitian menurut Polit & Beck (2004). Mereka membagi proses penelitian ke dalam lima fase utama sebagai berikut:

1. Fase Konseptual (Conceptual Phase)

Pada fase ini, peneliti mulai dengan merumuskan permasalahan yang ingin dikaji, merancang tujuan penelitian, menelaah literatur yang relevan, serta menyusun kerangka teori atau konsep yang mendasari penelitian.

2. Fase Perancangan dan Perencanaan (Design & Planning Phase)
Di tahap ini, peneliti merancang secara detail pendekatan dan metode yang akan digunakan, menentukan populasi serta teknik pengambilan sampel, dan merancang instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data beserta prosedur pelaksanaannya.
3. Fase Empiris (Empirical Phase)
Merupakan tahap di mana peneliti melakukan pengumpulan data secara langsung di lapangan dan mulai mengolah data mentah yang terkumpul, termasuk proses entri data dan pemeriksaan keabsahan data.
4. Fase Analisis (Analytic Phase)
Pada fase ini, data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan teknik statistik atau metode kualitatif sesuai dengan jenis penelitiannya. Peneliti juga menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk menjawab pertanyaan penelitian.
5. Fase Diseminasi (Dissemination Phase)
Fase terakhir ini berfokus pada penyusunan laporan penelitian dan penyebarluasan hasil temuan, baik melalui publikasi ilmiah, seminar, maupun pelaporan kepada pihak-pihak yang berkepentingan sebagai dasar pengambilan keputusan atau kebijakan.

2.4 Kerangka Penelitian



2.5 Data

2.5.1 Jenis-jenis Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu data primer dan data sekunder

1. Data primer

Data primer adalah data utama yang diperoleh langsung oleh peneliti tanpa melalui perantara (Sugiyono, 2020) Dalam konteks penelitian ini, data primer dikumpulkan melalui studi literatur dan benchmarking terhadap model-model pemilihan proyek sebelumnya guna mengidentifikasi variabel yang relevan. Proses pengumpulan data primer dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu Melakukan studi literatur untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak diperoleh secara langsung oleh peneliti, melainkan melalui pihak lain (Sugiyono, 2020) Data ini biasanya berupa informasi tambahan dalam bentuk teori, model, atau hipotesis yang telah dikembangkan dan dipublikasikan oleh peneliti lain yang kredibel. Dalam penelitian ini, data sekunder berfungsi untuk

mendukung dan melengkapi data primer, serta diperoleh dari jurnal-jurnal ilmiah dan data internal.

2.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berfungsi sebagai alat untuk mengukur nilai dari variabel yang sedang dikaji. Menurut (Sugiyono, 2020) instrumen penelitian adalah sarana yang digunakan untuk mengukur gejala baik yang bersifat alamiah maupun sosial yang sedang diamati dan diteliti. Agar data yang dikumpulkan dapat diandalkan dan layak untuk dianalisis lebih lanjut, instrumen yang digunakan harus memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas.

(Sugiyono, 2020) Menjelaskan bahwa wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada responden, sehingga dapat menggali informasi yang lebih dalam dan detail. Penelitian ini menggunakan studi dokumentasi

2.7 Populasi dan Sampel

Populasi merujuk pada keseluruhan wilayah generalisasi yang mencakup subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diteliti lebih lanjut dan dijadikan dasar dalam menarik kesimpulan. Populasi tidak terbatas pada individu (manusia), tetapi juga dapat berupa benda, objek, atau fenomena alam lainnya. Dengan demikian, populasi bukan hanya jumlah dari elemen yang diteliti, melainkan mencakup seluruh atribut atau sifat yang melekat pada objek atau subjek tersebut (Sugiyono, 2020)

Sampel artinya hasil seleksi asal elemen populasi yang dengan elemen–elemen terpilih tersebut peneliti bisa membuat kesimpulan pada elemen populasi secara total. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah praktisi yang dianggap memiliki pengalaman dan pengetahuan yang relevan mengenai faktor–faktor penentu yang mempengaruhi Project Selection pada proyek konstruksi. (Cooper, 2014)

2.8 Variabel Penelitian

Dalam penelitian, variabel adalah inti dari apa yang kita pelajari. Istilah ini berarti "dapat berubah" atau "bervariasi," menunjukkan bahwa variabel adalah sesuatu yang nilainya tidak tetap. Sebuah variabel harus memiliki variasi nilai, dapat membedakan objek, dan dapat diukur (Widyoko, 2012)

Dalam penelitian ini, identifikasi kriteria didasarkan pada jenis variabel yang didefinisikan secara teoritis. variabel perubahan adalah variabel independent dan variabel yang berupa hasil atau efek merupakan variabel dependen. Adapun jenis-jenis variabel adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas (*Independent Variable*) adalah variable yang mempengaruhi atau merupakan penyebab perubahan atau munculnya variable terikat (*dependent*)
2. Variabel terikat (*Dependent Variable*) adalah variable yang dipengaruhi atau dihasilkan oleh variable bebas. Variable terikat adalah jenis variable yang factor-fakktornya diukur untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan oleh variable bebas.

Variable dari penelitian ini adalah tinggi genangan, durasi genangan, dampak, nilai risiko tingkat risiko, dan pengendalian Risiko Siaga Banjir di Provinsi DKI Jakarta.

