

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

I.1.1 Kondisi Banjir Di Indonesia

Indonesia merupakan negara tropis. Wilayah yang beriklim tropis akan mengalami perubahan cuaca dan suhu yang cukup signifikan (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2023). Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi. Curah hujan merupakan faktor alam penyebab terjadinya banjir (Nugroho & Handayani, 2021). Indonesia mengalami musim penghujan pada bulan November hingga April karena rata-rata curah hujan pada 6 bulan tersebut sangat tinggi (Setiawan, 2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2023) menyatakan bahwa ada 1.559 kasus banjir dari berbagai provinsi di Indonesia pada Bulan Januari hingga Desember pada tahun 2022. Jumlah kejadian banjir terbanyak terletak pada Provinsi Jawa Barat dengan 194 kasus. Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak pada semester 1 tahun 2022, yaitu sebanyak 48.637.180 jiwa (Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil, 2022). Kepadatan penduduk menyebabkan perubahan tata guna dan alih fungsi lahan sehingga mengakibatkan banjir (Widyaiswara, 2020). Timbulan sampah berbanding lurus dengan kepadatan penduduk, akan tetapi masyarakat cenderung tidak peduli terhadap lingkungan (Lavany, 2022). Sampah yang dibuang sembarangan oleh masyarakat membuat aliran air pada saluran drainase menjadi terhambat sehingga air mudah meluap dan terjadi banjir (Sulistyo et al., 2020).

I.1.2 Dampak Banjir

Dari 1.559 kasus banjir tersebut, sebanyak 1.120.885 rumah terendam air dan 12.222 diantaranya mengalami kerusakan. Wilayah di Provinsi Jawa Barat yang sering mengalami banjir setiap tahunnya ialah Kabupaten Bandung, Jawa Barat karena adanya peningkatan volume air ketika musim hujan pada 3 sungai besar yaitu Sungai Cisangkuy, Sungai Citanduy, dan Sungai Citarum (Jayantara, 2020). Dalam penelitiannya, sektor yang diestimasi mengalami kerugian ekonomi terbesar di Kabupaten Bandung ialah sektor rumah tangga dengan kerugian sebesar Rp.11.459.120.778.000. Berikut merupakan estimasi kerugian sektor rumah tangga akibat banjir pada setiap kecamatan di Kabupaten Bandung pada tahun 2020:



Gambar I. 1 Kerugian sektor rumah tangga pada setiap kecamatan di Kabupaten Bandung

Kecamatan Baleendah menjadi kecamatan yang mendapatkan kerugian terbesar pada sektor rumah tangga yaitu sebesar Rp.5.490.292.000.000. Koordinator Lapangan Satpol PP Kecamatan Baleendah, Wawan Widiawan menyatakan bahwa sering terjadi banjir dengan kondisi genangan di beberapa wilayah Kecamatan Baleendah. Sudah ada program dari pemerintah untuk mengatasi banjir bersama Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) yaitu pembuatan Kolam Retensi Cieunteung di Kelurahan Baleendah yang sudah beroperasi dari tahun 2018 dan Kolam Retensi Andir di Kelurahan Andir yang sudah beroperasi dari tahun 2021. Kolam tersebut berfungsi sebagai penampungan air sementara jika curah hujan sedang tinggi. Kolam retensi belum efisien menghentikan banjir secara permanen, tetapi hanya dapat mempersingkat durasi banjir (Maulani et al., 2022). Menurut Laporan Kejadian Bencana Banjir Kecamatan Baleendah, telah terjadi banjir pada tanggal 17 hingga 18 Desember 2022. Banjir dengan ketinggian air 30 hingga 60 cm menyebabkan 2.175 rumah terendam pada 3 kelurahan berbeda. Akibatnya, beberapa warga harus meninggalkan rumah dan mengungsi ke tempat yang sudah disediakan yaitu di Shelter Parunghalang dan Aula Kelurahan Andir.

Tabel I. 1 Laporan banjir Kecamatan Baleendah 17-18 Desember 2022

Lokasi Bencana	Menderita		Rumah Terendam
	Kepala Keluarga	Jiwa	
Kelurahan Andir	2.224	6,524	1,967
Kelurahan Baleendah	215	519	145
Desa Rancamanyar	63	186	63

Perlu upaya penanggulangan atau mitigasi oleh pemilik rumah agar air tidak masuk ke dalam rumah ketika terjadi banjir. Salah satu upaya yang bisa dilakukan oleh setiap pemilik rumah yaitu dengan mempersiapkan produk instan penahan banjir.

I.1.3 Produk Eksisting *Flood barrier*

Produk instan yang umum digunakan untuk penanggulangan banjir di rumah ialah pintu anti banjir atau *flood barrier* yang ditempatkan pada depan pintu rumah untuk menahan air. Produk tersebut tersedia di beberapa *marketplace* Indonesia. Salah satu penjual yang menyediakan produk tersebut ialah Diva Metal Interior di Bekasi . Produk tersebut pernah dipesan dengan dimensi tinggi 60 cm dan panjang 120 cm seharga Rp1.740.000. Komponen utama produk tersebut yaitu tiang *UNP* berbahan dasar besi dan panel berbahan dasar *ACP (Aluminium Composite Panel)*.



Gambar I. 2 *Flood Barrier* dari Diva Metal Interior
Sumber: Tokopedia.com

Penjual yang menjual produk serupa ialah Graha Mesin di Jakarta Utara. Produknya dijual dengan harga Rp.25.000.000 per m². Bahan dasar tiang terbuat dari *stainless steel* dan panel terbuat dari aluminium atau *stainless steel*.



Gambar I. 3 *Flood barrier* dari Graha Mesin
Sumber: Tokopedia.com

Proses pembelian produk dilakukan dengan sistem *pre-order*. Pengguna perlu melakukan pengukuran dimensi pintu terlebih dahulu dan berdiskusi dengan penjual sebelum melakukan *pre-order*. Setelah produk dipesan, pengguna harus melakukan instalasi produk dengan cara melubangi bagian disekitar pinggiran pintu secara permanen.

Terdapat beberapa produk *flood barrier* yang bukan berasal dari Indonesia. Produk-produk tersebut memiliki sistem yang sederhana karena produk dapat dilepas pasang sehingga tidak perlu instalasi permanen pada pintu, serta panjang dari produk tersebut bisa diatur langsung oleh pengguna. Dengan demikian, pengguna dapat membeli produk tanpa harus melakukan *pre-order* karena produk sudah diproduksi secara masal. Berikut merupakan beberapa produk *flood barrier* yang memiliki sistem sederhana:

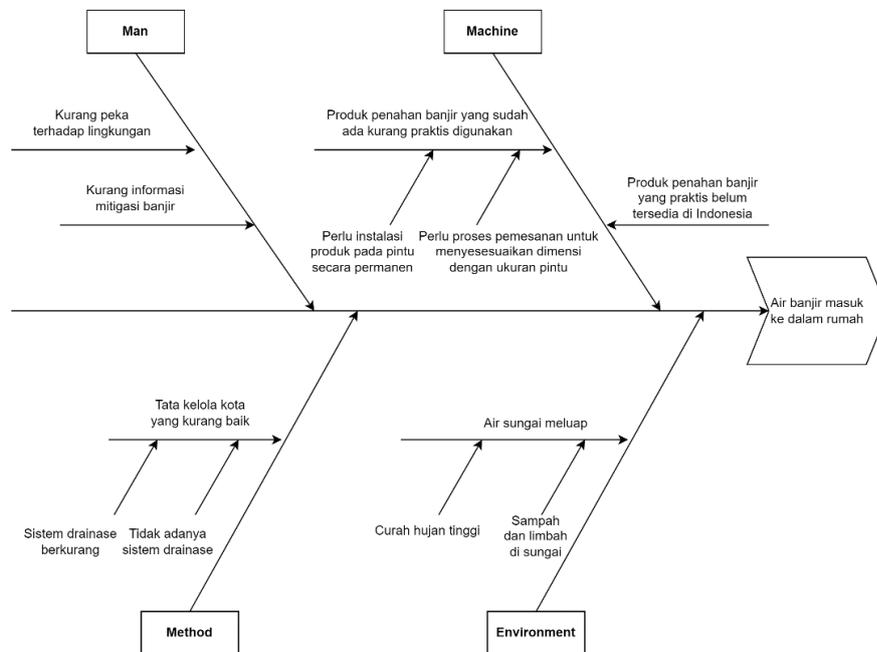
Tabel I. 2 Produk eksisting *flood barrier*

Produk	Deskripsi
Dam Easy (Dam Easy Flood Barriers, 2023)	Produk dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu, bagian tengah dan 2 panel samping berbahan dasar <i>ABS2100 – GR10 Glass Fibre Reinforcement</i> yang dapat bergerak ke samping kanan dan kiri menggunakan <i>ratchet handle</i> . 
Quickdam Floodgate (Quickdam, 2023)	Terdapat 2 panel berbahan dasar besi pada produk ini. Panel pertama merupakan panel yang tidak bisa bergerak dan panel kedua yang bisa digerakan ke samping kanan dan kiri menggunakan <i>scissor jack</i> . 
Acquastop Extesa (Acquastop, 2023)	Produk ini terdiri dari 2 panel alumunium. Produk dapat dipanjangkan dengan menarik salah satu panel yang ada. 

I.1.4 Alternatif Solusi

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan beberapa permasalahan yang menyebabkan air banjir masuk ke dalam rumah. Alternatif solusi dapat dicari dari permasalahan yang kompleks dengan menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* mampu mendefinisikan suatu permasalahan sampai dengan akarnya

melalui hubungan sebab akibat yang diklasifikasikan berdasarkan *The 5M's* yaitu *manpower, machine, method, material, dan media* (Tobing, 2018). Berikut merupakan *Fishbone Diagram* mengenai permasalahan air banjir masuk ke dalam rumah:



Gambar I. 4 *Fishbone Diagram* penyebab rumah terendam air banjir

Berdasarkan *Fishbone Diagram*, terdapat 4 klasifikasi yaitu *man, machine, method,* dan *environment* yang menyebabkan rumah terendam air banjir. Pada klasifikasi *man*, masyarakat cenderung kurang peka terhadap lingkungan sehingga mudah menyebabkan terjadinya banjir. Ketika terjadi banjir, masyarakat belum mengetahui cara penanganan yang tepat agar air tidak masuk ke dalam rumah. Untuk *method*, perubahan tata guna lahan yang semula sebagai tempat penyerapan air dikonversi menjadi area pemukiman dan lain sebagainya, sehingga menyebabkan sistem drainase berkurang bahkan sampai tidak ada sama sekali. Indonesia memiliki intensitas curah hujan yang tinggi, akan tetapi *environment* yang ada tidak menyesuaikan dengan kondisi tersebut. Banyak sekali sampah dan limbah di sungai sehingga ketika curah hujan meningkat, volume air sungai juga cepat meningkat. Pada klasifikasi *machine*, produk penahan banjir yang ada di Indonesia belum praktis digunakan. Perlu proses pembelian dengan sistem *pre-order* dan instalasi produk pada pintu secara permanen. Tabel I.3 merupakan alternatif solusi dalam mengatasi permasalahan air banjir masuk ke dalam rumah.

Tabel I. 3 Alternatif solusi permasalahan rumah terendam air banjir

No	Kategori	Akar Permasalahan	Potensi Solusi
1	<i>Man</i>	Kurang peka terhadap lingkungan	Penegakan peraturan secara tegas oleh pemerintah mengenai kebersihan lingkungan
		Kurang informasi mitigasi banjir	Membuat penjadwalan penyebaran informasi secara merata mengenai mitigasi banjir dengan menggunakan media yang menarik dan mudah dipahami
2	<i>Machine</i>	Produk penahan banjir yang sudah ada kurang praktis digunakan karena produk harus dipesan terlebih dahulu agar dimensi produk dapat menyesuaikan dengan ukuran pintu serta produk harus diinstalasi pada pintu secara permanen	Perancangan produk instan <i>flood barrier</i>
		Produk penahan banjir yang praktis belum tersedia di Indonesia	
3	<i>Method</i>	Tata kelola kota yang kurang baik sehingga sistem drainase menjadi berkurang bahkan tidak ada sama sekali	Perancangan proyek pembangunan sistem drainase yang efektif oleh pemerintah
4	<i>Environment</i>	Air sungai meluap karena sampah yang menumpuk serta curah hujan yang tinggi	Penegakan peraturan secara tegas oleh pemerintah terhadap masyarakat dan pelaku industri mengenai pelarangan membuang sampah dan limbah di sungai

Beberapa alternatif solusi sudah ada yang diimplementasikan pada klasifikasi *man*, *method*, dan *environment* yaitu; pembuatan peraturan mengenai kebersihan lingkungan, pembuatan kolam retensi, pembuatan sisten drainase, dst. Namun, permasalahan banjir masih selalu ada. Setiap pemilik rumah harus selalu waspada jika terjadi banjir. Maka, alternatif solusi akan terfokus pada kategori *machine* yaitu perancangan *flood barrier*. Produk *flood barrier* perlu dirancang sesuai dengan kondisi yang ada dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Maka, penelitian ini berfokus pada perancangan produk *flood barrier* menggunakan Metode *Kano* dan *Quality Function Deployment*. Metode *Kano* mampu memprioritaskan kebutuhan pengguna dan metode *Quality Function Deployment* mampu mengidentifikasi hal-hal dalam peningkatan kepuasan pengguna (Caesaron et al., 2021).

I.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan perumusan masalah berdasarkan latar belakang diatas:

1. Bagaimana rancangan produk *flood barrier* yang sesuai kebutuhan pengguna dengan menggunakan Metode *Kano* dan *Quality Function Deployment* ?
2. Bagaimana rancangan produk *flood barrier* yang efektif menahan air banjir masuk ke dalam rumah ?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Berikut merupakan tujuan tugas akhir ini:

1. Menghasilkan rancangan produk *flood barrier* yang sesuai kebutuhan pengguna dengan menggunakan Metode *Kano* dan *Quality Function Deployment*.
2. Menghasilkan rancangan produk *flood barrier* yang efektif menahan air banjir masuk ke dalam rumah.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Berikut merupakan manfaat dari tugas akhir ini:

1. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya mengenai pengembangan sebuah produk menggunakan Metode *Kano* dan *Quality Function Deployment*.
2. Bagi masyarakat, dapat dijadikan alat penahan air banjir agar tidak masuk ke dalam rumah sehingga dapat mengurangi kerugian ekonomi.
3. Bagi pemerintah, dapat dijadikan acuan program yang bisa diimplementasikan pada rumah-rumah yang sering terendam air banjir.

I.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan dari tugas akhir ini:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini terdapat latar belakang perancangan *flood barrier* . Pada bab ini juga terdapat perumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini terdapat studi literatur berupa teori-teori untuk memberikan solusi dari berbagai macam sumber seperti buku, artikel, dan lain-lain. Pada bab ini juga terdapat perbandingan metode serta alasan pemilihan metode yang digunakan.

BAB III Metodologi Penyelesaian Masalah

Pada bab ini terdapat sistematika penyelesaian masalah berupa alur perancangan secara tersusun, terstruktur, dan sistematis yang terdiri dari tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis, dan tahap kesimpulan. Pada bab ini juga terdapat identifikasi sistem terintegrasi serta batasan dan asumsi tugas akhir.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini terdapat pengumpulan data serta proses pengolahan data sehingga menghasilkan perancangan produk *flood barrier* yang sesuai keinginan pengguna.

BAB V Analisis

Pada bab ini terdapat verifikasi dan validasi hasil perancangan pada bab sebelumnya dengan tujuan pembuktian bahwa perancangan yang dilakukan sudah benar dan disetujui.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini terdapat kesimpulan dari penelitian serta jawaban dari rumusan masalah. Pada bab ini juga terdapat saran untuk penelitian selanjutnya.