

**KARYA TULIS ILMIAH FESTIVAL PENDIDIKAN KESIAPSIAGAAN  
BENCANA TINGKAT PROVINSI DKI  
JAKARTA TAHUN 2023**

**LILY PADS: TEMBOK UNTUK  
MEMINIMALISIR DAMPAK BANJIR  
DI DKI JAKARTA**



**Diusulkan Oleh:  
MOHAMMAD FATHURRAMADHAN  
IRENNE AULIA SARAH  
NURUL AMALIA**

**SMA NEGERI 60 JAKARTA  
KOTA ADMINISTRASI JAKARTA SELATAN  
DKI JAKARTA  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : Lily Pads: Tembok Besar Untuk  
Meminimalisir Dampak Banjir

Tema : Menuju Satuan Pendidikan Siaga Bencana: Inovasi dan Tindakan  
Preventif untuk Melindungi Masa Depan

Ketua

- a. Nama Lengkap : Mohammad Fathurramadhan
- b. Nomor Induk : 3276051110060004
- c. Kelas : XI
- d. Jurusan : BFKM
- e. Asal Sekolah : SMAN 60 Jakarta
- f. Alamat Rumah : JL Aup Raya No.4 RT.06/RW.010  
Kel.Pasar Minggu Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan
- g. No. HP : 083875858318
- h. Alamat e-mail : fathur5862@gmail.com

Anggota 1

- a. Nama Lengkap : Irenne Aulia Sarah
- b. Nomor Induk :
- c. Kelas : XI
- d. Jurusan : BFKM
- e. Asal Sekolah : SMAN 60 Jakarta
- f. Alamat Rumah : JL Pejaten Raya No.31 RT 010/RW 002  
Kel.Pasar Minggu Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan
- g. No. HP : 083871174014
- h. Alamat e-mail : irenneauliasarah27@gmail.com

Anggota 2

- a. Nama Lengkap : Nurul Amalia
- b. Nomor Induk : 3174084808070002
- c. Kelas : XI
- d. Jurusan : BFKM

- e. Asal Sekolah : SMAN 60 Jakarta
- f. Alamat Rumah : JL Hj Samaali Ujung II No.53  
RT.02/RW.09 Kel.Kalibata Kec. Pancoran, Jakarta Selatan
- g. No. HP : 083875858318
- h. Alamat e-mail : [nurullamalia722@gmail.com](mailto:nurullamalia722@gmail.com)

1. Guru Pembimbing

- a. Nama Lengkap : Lestary Permata Sari S. Pd, MM
- b. NIP : 1027222 (NIKKI)
- c. Alamat Rumah : JL Aup Raya RT.06/RW.010 No.4  
Kelurahan Pasar Minggu Kecamatan Pasar Minggu,  
Jakarta Selatan
- d. No. HP : : +62 899-9779-811

Jakarta  
Selatan,  
07-08-202  
3

Mengetahui,

Guru Pendamping

Peserta



Lestary Permata Sari, S. Pd, MM  
Fathurramadhan

Mohammad

NIKKI. 1027222

NIS. 13191

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan makalah penelitian ini yang berjudul “Lily Pads: Tembok Untuk Meminimalisir Dampak Banjir” dengan tepat waktu sebagai persyaratan mengikuti perlombaan Festival Pendidikan Kesiapsiagaan Bencana . Penelitian ini dilakukan dengan tujuan peneliti maupun para pembaca mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai penggunaan panel surya sebagai sumber energi suatu perangkat pengisi daya yang menjadi fokus penelitian.

Dalam pelaksanaan penelitian ini tentunya tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Pertama-tama, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pak Dwi Santoso selaku pembimbing dan Kak Rayhaan selaku pelatih yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berharga dalam proses penelitian ini. Selanjutnya, peneliti ucapkan terima kasih setulusnya untuk pihak-pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik. Peneliti sangat berharap makalah bisa bermanfaat bagi peneliti maupun pembaca dengan bertambahnya wawasan dan ilmu pengetahuan yang dapat berguna untuk kedepannya.

Jakarta, 26 September 2023

Ketua Tim

Mohammad Fathurramadhan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
ABSTRAK.....	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	6
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penulisan.....	7
D. Kegunaan Penelitian.....	7
BAB II. PEMBAHASAN	
A. Bencana Alam.....	8
B. Banjir .....	9
C. Prinsip Dinamika Fluida .....	10
D. Proses Tegangnya Air saat Banjir.....	11
E. Prinsip Mekanika Fluida dalam Banjir.....	12
BAB III. METODOLOGI	
A. Metode Penelitian.....	13
B. Jenis dan Sumber Data.....	13
C. Analisis Metode Penelitian.....	14
BAB IV. PENUTUP	





## **ABSTRAK**

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia, khususnya di DKI Jakarta. Banjir di Jakarta disebabkan oleh sejumlah faktor, seperti curah hujan yang tinggi, perubahan tata guna lahan, dan topografi yang rendah.

Berbagai upaya mitigasi dari pemerintah sudah dikerahkan, namun banjir masih belum berhenti menerjang Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi bangunan tahan banjir yang kami sebut sebagai Lily Pads. Lily Pads adalah bangunan yang dapat digunakan untuk menampung air hujan dan mencegah terjadinya banjir. Bangunan ini menggunakan prinsip-prinsip mekanika fluida untuk mengontrol aliran air. Lily Pads juga menggunakan material-material yang ramah lingkungan, seperti kayu dan bambu.

kata kunci : banjir, pencegah banjir, bangunan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan, terdapat 3.522 bencana alam di Indonesia yang terjadi sepanjang tahun 2022. Banjir menjadi bencana alam yang paling sering melanda sepanjang tahun lalu, yakni 1.520 kejadian. DKI Jakarta adalah daerah ibu kota yang memiliki tingkat kerawanan bencana banjir cukup tinggi.

Banjir di daerah Jakarta terjadi karena sejumlah faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain karena curah hujan lokal yang cukup besar sehingga menyebabkan luapan dari sungai, pasang air laut yang terjadi di teluk Jakarta, perubahan tata guna lahan yang tidak teratur, dan lainnya. Selain itu kondisi topografi wilayah DKI Jakarta yang merupakan daerah rendah dan datar juga menyebabkan DKI Jakarta menjadi daerah banjir, ditambah dengan prasarana pengendali banjir yang belum memadai atau tidak terpelihara (Riyanto,2009).

Berbagai upaya mitigasi dari pemerintah sudah dikerahkan, namun banjir masih belum berhenti menerjang Jakarta karena persoalan yang kompleks. DKI Jakarta merupakan salah satu kota terpenting di Indonesia. Kota ini dijadikan sebagai pusat lokasi pelaksanaan fungsi administrasi pemerintahan dan perekonomian republik sehingga memicu pesatnya pembangunan sarana dan prasarana pendukung. Namun, meskipun merupakan kota yang penting, DKI Jakarta seringkali dilanda oleh berbagai bencana alam, salah satunya yang sering terjadi dan berdampak besar untuk kehidupan masyarakat adalah bencana banjir.

Dengan banyaknya masalah dan kejadian yang berhubungan dengan banjir di DKI Jakarta. Oleh karena itu, lahir lah sebuah ide dari kami untuk membuat inovasi yang berjudul "Lily Pads: Bangunan Serbaguna Pencegah Banjir."

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana efektivitas bangunan pencegah banjir dalam mengurangi volume air yang masuk ke perkotaan?
2. Bagaimana implementasi bangunan pencegah banjir di daerah perkotaan dan apa saja tantangan yang dihadapi?
3. Bagaimana keterkaitan antara bangunan pencegah banjir dengan mitigasi risiko banjir secara keseluruhan?
4. Bagaimana perbandingan biaya dan manfaat dari menggunakan bangunan pencegah banjir dibandingkan dengan tindakan mitigasi banjir lainnya?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Untuk mengetahui efektivitas bangunan pencegah banjir dalam mengurangi volume air yang masuk ke perkotaan.
2. Untuk mengetahui implementasi bangunan pencegah banjir di daerah perkotaan dan apa saja tantangan yang dihadapi.
3. Untuk mengetahui keterkaitan antara bangunan pencegah banjir dengan mitigasi risiko banjir secara keseluruhan.
4. Untuk mengetahui perbandingan biaya dan manfaat dari menggunakan bangunan pencegah banjir dibandingkan dengan tindakan mitigasi banjir lainnya.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat dari penelitian yang kami lakukan yaitu:

1. Dapat mengetahui lebih dalam tentang bencana alam dan tindakan untuk meminimalisir dampaknya
2. Memberikan wawasan mengenai cara mengurangi dampak banjir di perkotaan
3. Memberi peluang kepada penelitian lain untuk lebih mengkaji lebih dalam penelitian

**BAB 2**  
**PEMBAHASAN**

## **2.1 Bencana Alam**

Bencana adalah suatu kejadian (akibat alam atau ulah manusia), mendadak atau perlahan, yang menimpa dengan hebatnya, sehingga masyarakat yang terkena harus menanggapinya dengan tindakan yang luar biasa melebihi kemampuan yang ada. Bencana dapat diartikan pula sebagai suatu gangguan yang hebat yang menyebabkan korban manusia, kerusakan harta dan lingkungan, yang melebihi kemampuan masyarakat tersebut untuk mengatasinya hanya dengan mengandalkan kemampuan sumberdayanya sendiri.

Kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan akibat bencana ini sering dikenal sebagai dampak bencana. Sedangkan menurut undang-undang tentang penanggulangan bencana bab 1 pasal 1 menyatakan bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam atau non alam maupun ulah tangan manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerusakan harta benda, dan dampak psikologi.

Salah satu hal yang sering dikeluhkan oleh rakyat yang tertimpa bencana adalah kurang-sigapan pemerintah dalam menangani dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Sering kali bencana hanya ditanggapi secara parsial oleh pemerintah. Kurang adanya kebijakan pemerintah yang integral dan kurangnya koordinasi antar departemen dianggap sebagai beberapa penyebab yang memungkinkan hal itu dapat terjadi. Terlalu panjang dan berliku-likunya proses birokrasi juga kadang menjadi penyebab terasanya kurang-sigapan pemerintah dalam menangani dampak pasca bencana. Bencana alam yang hampir setiap musim melanda Indonesia adalah banjir dan tanah longsor (Bahtiar, 2018).

Dengan ditetapkannya sebuah inovasi untuk meminimalisir dampak dari bencana, maka penyelenggaraan penanggulangan bencana diharapkan akan semakin baik, karena pemerintahan dan pemerintah daerah menjadi penanggungjawab dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana. Penanggulangan bencana dilakukan secara terarah mulai prabencana, saat tanggap darurat dan pasca bencana.

## **2.2 Banjir**

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan (limpahan) air di areal tertentu sebagai akibat meluapnya air sungai, danau ataupun laut yang menimbulkan kerugian baik materi maupun non-materi terhadap manusia dan lingkungan. Banjir bisa terjadi perlahan - lahan dalam waktu lama atau terjadi mendadak dalam waktu yang singkat yang disebut banjir bandang.

Banjir di Indonesia sering terjadi karena sejumlah faktor. Salah satunya adalah geografis Indonesia yang memiliki banyak sungai besar, dan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun akibat letak geografisnya yang tropis. Hal ini menyebabkan potensi

banjir lebih tinggi.

Faktor lain meliputi urbanisasi cepat dan perubahan tata guna lahan yang tidak teratur. Pembangunan perkotaan yang tidak terencana dengan drainase yang buruk dapat menyebabkan air hujan tidak terserap dengan baik, memicu genangan air dan banjir. Penambahan jumlah penduduk menyebabkan sebagian besar masyarakat memanfaatkan tepi sungai sebagai lahan pemukiman, secara tidak langsung ekosistem sungai berubah menjadi pemukiman (Zahara et al, 2016). Jakarta sendiri merupakan kota yang sering 2 dilanda bencana seperti angin puting beliung, longsor dan bahkan yang paling sering dialami adalah banjir (Rosyide, 2013).

Selain itu, penurunan kualitas lingkungan seperti penggundulan hutan, penggalian sungai, dan penyalahgunaan lahan juga memainkan peran penting. Semua ini mempengaruhi aliran air dan meningkatkan risiko banjir. Kondisi geologis Indonesia juga memperparah situasi, termasuk adanya tektonik lempeng yang rentan terhadap gempa bumi dan letusan gunung berapi, yang dapat memicu banjir bandang atau banjir lahar hujan.

Selain faktor alam, kurangnya infrastruktur penanganan banjir yang memadai dan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap tata cara yang benar dalam mengatasi banjir juga berperan dalam seringnya banjir di Indonesia. Banjir memiliki dampak yang signifikan bagi warga dan masyarakat di DKI Jakarta. Beberapa dampak utamanya meliputi:

1. Kerusakan Properti
2. Kehilangan Nyawa dan Luka-luka
3. Gangguan Kesehatan pernapasan.
4. Evakuasi dan Kehilangan Tempat Tinggal
5. Gangguan pada Aktivitas Sehari-hari
6. Kerugian Ekonomi
7. Dampak Emosional dan Psikologis
8. Gangguan pada Pelayanan Publik

Dalam menghadapi dampak banjir, mitigasi risiko, perencanaan bencana, dan respons cepat dari pemerintah dan juga masyarakat sangat penting untuk mengurangi kerugian dan melindungi warga.

### **2.3 Prinsip Dinamika Fluida**

Dinamika fluida adalah subdisiplin dari mekanika fluida yang mempelajari fluida bergerak. Fluida terutama cairan dan gas. Penyelsaian dari masalah dinamika fluida biasanya melibatkan perhitungan banyak properti dari fluida, seperti kecepatan, tekanan, kepadatan, dan suhu, sebagai fungsi ruang dan waktu (Wikipedia).

Dalam Dinamika Fluida dikenal adanya kecepatan aliran fluida yang mengalir secara irrotational, yang dapat dituliskan sebagai:

$$u = \frac{q}{A} = \frac{d\Phi}{dL}$$

$u$  adalah kecepatan aliran fluida,  $q$  adalah debit aliran fluida dan  $A$  luas penampang yang ditembus oleh aliran fluida.  $\Phi$  adalah potensial dari aliran fluida dan  $L$  adalah jarak dari alur aliran.

## **2.4 Proses Terganangnya Air saat Banjir**

Proses terganangnya air saat banjir dapat dijelaskan dalam beberapa tahapan, yaitu:

### **2.4.1 Hujan**

Proses banjir dimulai dengan terjadinya hujan. Hujan adalah salah satu faktor utama penyebab banjir. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan debit air sungai, danau, atau selokan meningkat.

### **2.4.1 Meluapnya air**

Saat debit air sungai, danau, atau selokan meningkat, maka air akan meluap. Luapan air ini akan menggenangi daratan yang ada di sekitarnya.

### **2.4.3 Tingginya genangan air**

Tingginya genangan air tergantung pada beberapa faktor, yaitu: Curah hujan yang tinggi, Kapasitas sungai, danau, atau selokan untuk menampung air

## **2.5 Prinsip Mekanika Fluida dalam Banjir**

Prinsip mekanika fluida dapat diterapkan dalam penanganan banjir untuk memahami penyebab banjir, memprediksi potensi banjir, dan menyusun upaya mitigasi banjir.

### **2.5.1 Pengukuran debit air**

Debit air adalah volume air yang mengalir melewati suatu penampang per satuan waktu. Debit air dapat diukur dengan menggunakan pitot tube, weir, atau flumes. Pengukuran debit air penting untuk mengetahui seberapa besar volume air yang mengalir di sungai, danau, atau selokan.

Pengetahuan tentang debit air dapat digunakan untuk memprediksi potensi banjir. Jika debit air sungai melebihi kapasitas sungai, maka air akan meluap dan

menyebabkan banjir.

### **2.5.2 Analisis aliran air**

Aliran air dapat dianalisis menggunakan prinsip-prinsip mekanika fluida, seperti hukum Bernoulli dan hukum Darcy-Weisbach. Analisis aliran air dapat digunakan untuk mengetahui pola aliran air, kecepatan aliran air, dan tekanan air.

Pengetahuan tentang pola aliran air dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang rawan banjir. Lokasi yang rawan banjir adalah lokasi yang aliran airnya tidak lancar.

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini bertujuan sebagai langkah penanggulangan bencana alam khususnya banjir yang nantinya bisa diterapkan pada bangunan-bangunan yang rawan akan banjir

### **3.2. Jenis dan Sumber Data**

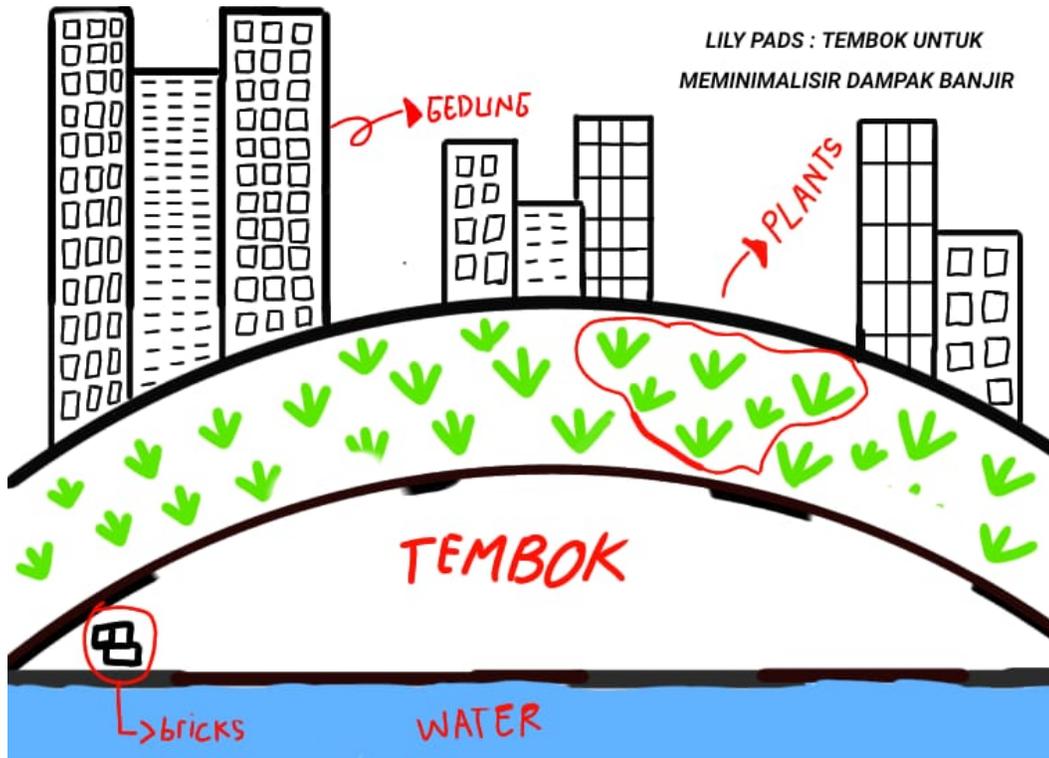
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan pada kinerja cangkir Pythagoras. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi pustaka, yaitu jurnal ilmiah, buku, dan dokumen lain yang berkaitan dengan cangkir Pythagoras

### **3.3. Analisis Data Metode**

Analisa data yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini menggunakan analisis kuantitatif. Dimana sebagian besar data diperoleh dengan cara, peneliti melakukan rangkaian percobaan dan memperoleh data numerik untuk menarik beberapa kesimpulan. Penulis juga menggunakan beberapa rumus sederhana untuk mengurai data-data yang sudah diperoleh sebelumnya. Selain itu penulis juga menguraikan data secara kuantitatif melalui pengumpulan data sebagai penguat beberapa hipotesa dari penelitian.

## **BAB IV PENUTUP**

Lily Pad adalah sebuah inovasi bangunan tahan banjir yang menawarkan solusi yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Bangunan ini dapat membantu mengurangi risiko banjir dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi masyarakat.



Pemodelan Design

## DAFTAR PUSTAKA

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil (JITEK) Universitas Sebelas Maret, Vol. 25, No. 1, Januari 2023, "Analisis Penyebab Banjir di Kota Surakarta" oleh Irfan Maulana dan Muhammad Arief

Jurnal Teknik PWK (Jurnal Pengabdian Masyarakat) Universitas Brawijaya, Vol. 4, No. 1, Januari 2023, "Pemetaan Potensi Banjir Rob di Pesisir Kota Malang" oleh Adi Putranto dan Ida Bagus Putu Suryanegara

Jurnal Geodesi Indonesia (JGI), Vol. 29, No. 1, Januari 2023, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Kota Bandung" oleh Mochammad Irfan dan Irfan Maulana

Riyanto, B. (2009). Manajemen Bencana. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2023). Laporan Bencana Indonesia Tahun 2022. Jakarta: BNPB.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2023). Rencana Aksi Nasional Penanggulangan Banjir (RAN-PB) 2023-2025. Jakarta: Kementerian PUPR.

World Bank. (2021). Indonesia: Disaster Risk Management Country Profile. Washington, D.C.: World Bank.

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil (JITEK) Universitas Sebelas Maret, Vol. 25, No. 1, Januari 2023, "Analisis Penyebab Banjir di Kota Surakarta" oleh Irfan Maulana dan Muhammad Arief

