

## **DAFTAR ISI**

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	ii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
BAB 2. GAGASAN .....	4
2.1 Pemicu Gagasan.....	4
2.2 Tawaran Solusi .....	5
2.1.1 Mekanisme Penggunaan Energi Listrik Berbasis Panel Surya pada Transportasi Umum.....	5
2.1.2 Penggunaan ZEPT pada Minibus di daerah 3T.....	6
2.3 Pihak yang Terlibat dalam Implementasi Gagasan.....	8
2.4 Langkah Strategis Implementasi Gagasan .....	10
BAB 3. KESIMPULAN .....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing .....	14
Lampiran 2. Kontribusi Ketua, Anggota dan Dosen Pendamping .....	27
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem <i>photovoltaics</i> .....	4
Gambar 2. Konsep Photovoltaics pada Minibus.....	5

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki daerah yang disebut dengan daerah 3T, daerah 3T adalah daerah yang tergolong dalam daerah tertinggal, terdepan, dan terluar. Daerah Tertinggal berarti memiliki kualitas pembangunan yang rendah, dimana masyarakatnya kurang berkembang dibandingkan dengan daerah lain dalam skala nasional, daerah terdepan berarti wilayah yang berada di garis depan pertahanan negara. Wilayah ini biasanya berbatasan langsung dengan negara lain dan memiliki peran strategis dalam menjaga kedaulatan negara, dan daerah terluar merupakan wilayah yang letaknya jauh dari pusat pemerintahan dan memiliki aksesibilitas yang terbatas. Wilayah ini seringkali memiliki potensi sumber daya alam yang besar, namun belum dikelola dengan baik.

Daftar wilayah yang masuk dalam kategori daerah 3T terus mengalami perubahan seiring dengan dinamika pembangunan. Namun, secara umum, wilayah-wilayah yang masuk dalam kategori ini tersebar di berbagai provinsi di Indonesia, terutama di kawasan Indonesia Timur. Beberapa provinsi yang memiliki banyak daerah 3T antara lain Papua, Papua Barat, Maluku, Nusa Tenggara Timur, dan Kalimantan Utara.

Pemerintah mengencarkan pembangunan transportasi umum di kawasan 3T karena memiliki banyak efek positif yang konkret seperti meningkatkan pemerataan pembangunan di kawasan 3T, mengembangkan sektor pariwisata di kawasan 3T karena dengan adanya transportasi umum untuk akses menuju ke kawasan pariwisata di Kawasan 3T sehingga dapat menambah pendapatan daerah di kawasan 3T, dan dapat mempermudah mobilitas penduduk di kawasan 3T sehingga dapat menciptakan perputaran ekonomi daerah serta mengurangi kerugian daerah akibat minimnya transportasi umum pada kawasan 3T di Indonesia.

Kementerian Perhubungan menyatakan bahwa Penggunaan bensin pada kendaraan pribadi, termasuk mobil dan sepeda motor, menyumbang 97% dari penggunaan bahan bakar nasional (Al Hikam, 2023). Berdasarkan data *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2022*, sejak tahun 2013 sektor transportasi menjadi pengguna energi terbesar. Diikuti oleh sektor industri, sektor rumah tangga, dan kemudian sektor komersial. Pada tahun 2022, sektor transportasi mengkonsumsi 429 juta BOE (*Barrel Oil Equivalent*) dari total konsumsi energi final sebesar 1.114 juta BOE.

Sehingga sektor transportasi mengkonsumsi energi sebesar 39 persen dari total energi final. Berbeda dengan energi terbarukan, sumber energi fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara mempunyai cadangan yang terbatas.

Peningkatan jumlah kendaraan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Sejak tahun 2021 sektor transportasi di Indonesia menduduki peringkat kedua penghasil emisi tertinggi, menggeser industri (Jati, 2023). Pada Tahun 2021, emisi CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi di Indonesia sebesar 135 metric ton. Emisi CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi di Indonesia meningkat dari 9 metric ton pada 1972 menjadi 135 metric ton pada 2021, dengan rata-rata rasio tahunan sebesar 5.94% (Knoema, 2021).

Untuk mengurangi emisi di sektor transportasi, pemerintah Indonesia telah membangun sejumlah transportasi publik seperti MRT dan LRT, serta penggunaan kendaraan listrik (Kementerian Perhubungan Indonesia, 2023). Akan tetapi, daerah 3T belum terlayani oleh transportasi berbasis listrik seperti, MRT dan LRT. Penggunaan energi listrik pada transportasi umum yang digunakan juga masih menggunakan energi listrik berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang justru sebagaimana dinyatakan sebelumnya merupakan sumber utama penghasil karbon dioksida. Pemerintah melalui Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves) mengungkapkan bahwa kendaraan listrik masih akan menghasilkan emisi karbon. Akan tetapi emisi yang dihasilkan tidak langsung dari kendaraan listrik, melainkan dari sumber energi listrik yang mayoritas masih digunakan di Indonesia yakni Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Batu Bara (Muliawati, 2023).

Daerah 3T di Indonesia masih minim sekali sektor transportasinya sehingga masih kurang mendukung kesejahteraan masyarakat pada daerah tersebut dan juga penggunaan transportasi umum listrik belum terlalu mendukung transportasi dengan energi yang bersih dan berkelanjutan selama masih menggunakan PLTU sebagai sumber pasokan listrik nya. Oleh karena itu, perlu diupayakan pengembangan transportasi umum pada daerah 3T dan mengupayakan pemanfaatan sumber energi yang terbarukan dan lebih ramah lingkungan terutama pada sektor transportasi sebagai salah satu sektor pengguna energi dan penyumbang emisi terbesar di Indonesia.

## 1.2 Tujuan

Berdasarkan Latar Belakang diatas, maka Tujuan dalam Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sektor transportasi pada daerah 3T di Indonesia
2. Mewujudkan Kemandirian Energi untuk mengatasi krisis energi dimasa yang akan datang
3. Mengurangi dampak lingkungan akibat emisi karbon dari sektor transportasi

## 1.3 Manfaat

Dengan menerapkan konsep ZEPT (*Zero Emission Public Transportation*), diharapkan dapat menjadi solusi bagi tingginya kebutuhan transportasi pada daerah 3T serta dapat sekaligus menangani kelangkaan energi di masa yang akan datang akibat ketergantungan pada pemanfaatan bahan bakar fosil yang suatu saat akan habis persediaannya. Selain itu, diharapkan juga dengan pengimplementasian konsep ini dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat di kawasan 3T dengan mendukung dan memfasilitasi masyarakat pada daerah tersebut\_ melalui penyediaan transportasi umum dengan memanfaatkan energi terbarukan yang ramah lingkungan.

## BAB 2. GAGASAN

### 2.1 Pemicu Gagasan

Daerah 3T di Indonesia menghadapi berbagai permasalahan kompleks yang menghambat pembangunan dan kesejahteraan masyarakat. Beberapa permasalahan utama yang sering dihadapi yaitu, infrastruktur transportasi yang kurang memadai, dan akses terbatas terhadap layanan dasar.

Ditengah kondisi sulit yang dihadapi oleh Pemerintah, terdapat kelangkaan penyalahgunaan BBM bersubsidi terutama pada daerah 3T, hal ini mengakibatkan semakin meningkatnya permintaan BBM Bersubsidi dan naiknya harga BBM di pasar dunia, karena terdapat pihak-pihak tertentu baik perseorangan maupun korporasi yang melakukan perbuatan tidak bertanggung jawab berupa: pengoplosan, penimbunan, penyelundupan, pengangkutan dan penjualan kepada industri BBM Bersubsidi. Perbuatan tersebut bertujuan untuk mendapatkan keuntungan bagi diri sendiri atau korporasi dengan mengorbankan kepentingan masyarakat luas.

Kementerian ESDM juga mengungkapkan bahwa Indonesia terancam mengalami krisis energi. Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat Indonesia masih ketergantungan terhadap pemanfaatan energi fosil. Terhitung per tahun 2023, sejumlah 42,4 persen energi tanah air dipasok oleh batu bara dan 31,4 persen berasal dari minyak bumi (Sembiring, 2023). Jika dilihat dari rasio cadangan terhadap produksi energi, diperkirakan sumber daya migas di Indonesia hanya mampu bertahan untuk 21 tahun ke depan, sementara diperkirakan sumber daya batubara hanya tersedia hingga 63 tahun ke depan (Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi, 2021).

Pemerintah telah mendorong penggunaan kendaraan listrik, namun sumber daya listrik di Indonesia berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap 66% yang artinya mayoritas pasokan listrik masih berasal dari PLTU. Badan Energi Internasional (IEA) mengungkapkan bahan bakar fosil Batubara menyumbang 44% dari total emisi CO<sub>2</sub> global. Pembakaran Batubara adalah sumber terbesar emisi gas GHG (*green house gas*), yang memicu perubahan iklim (Kita, Batubara & Polusi Udara, 2015).

Indonesia sebagai negara tropis memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi terbarukan sinar matahari. Hampir setiap hari di Indonesia selalu diiringi dengan sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Hal ini menjadi potensi Indonesia untuk

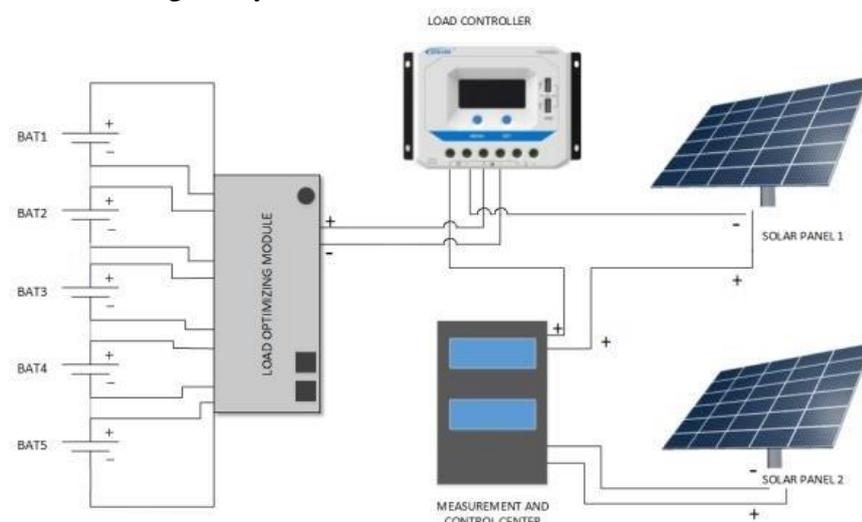
menerapkan transportasi umum berbasis energi terbarukan sinar matahari untuk menghadapi urgensi kelangkaan energi di masa depan serta memangkas emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi dan PLTU.

## 2.2 Tawaran Solusi

Berdasarkan pemicu gagasan diatas, dapat disimpulkan bahwa transportasi merupakan urgensi terbesar pada daerah 3T dan juga penggunaan energi listrik dengan PLTU bukan merupakan solusi dalam mengatasi permasalahan emisi karbon, tetapi dibutuhkan pengguna energi listrik dengan berbasis *renewable energy*. Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan membuat transportasi umum di daerah 3T dan menerapkan konsep ZEPT (*Zero Emission Public Transportation*) yaitu Konsep Peralihan Penggunaan Bahan Bakar Listrik Berbasis Pembangkit Listrik pada Transportasi Umum menjadi berbahan bakar listrik berbasis panel surya.

### 2.1.1 Mekanisme Penggunaan Energi Listrik Berbasis Panel Surya pada Transportasi Umum

Pada penerapan ZEPT, bus transportasi umum akan menggunakan teknologi *photovoltaics* atau panel surya untuk mengisi daya dan diubah menjadi energi listrik pada aki kendaraan. Fungsi dasar sistem ini adalah menggunakan pengoptimal pengisian daya yang ditenagai oleh panel surya untuk mengisi daya aki mobil

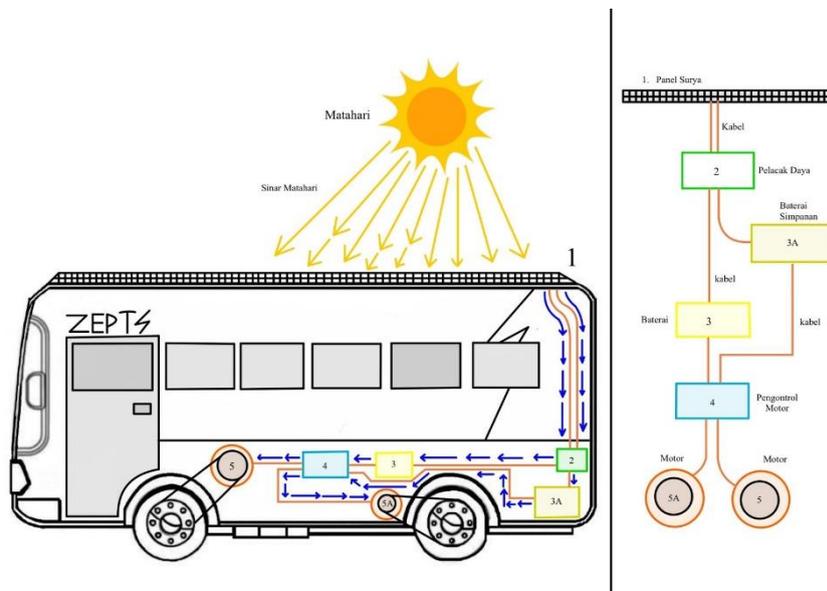


Gambar 1. Sistem *photovoltaics*

(Sumber: Organic photovoltaic panels for bus rapid transit stations in Curitiba – A viability study)

### 2.1.2 Penggunaan ZEPT pada Minibus di daerah 3T

Penerapan konsep ZEPT (Zero Emission Public Transportation) pada minibus yaitu dengan cara penggunaan panel surya atau *photovoltaics cells* yang dipasang pada atap minibus. Baterai mobil kemudian akan diisi oleh panel surya, yang akan mengumpulkan energi matahari dan mengubahnya menjadi listrik sehingga kendaraan dapat melaju di malam hari. Keuntungan utama dari skenario ini adalah dapat diimplementasikan dengan mudah tanpa memerlukan lebih banyak lahan atau ruang. Selain itu, menambahkan panel surya ke bus dapat menjamin bahwa bus memiliki cukup energi untuk melaju di jalan raya tanpa akses listrik. Memilih teknologi dan desain yang tepat untuk panel surya membantu menjamin produksi energi yang efisien dan memastikan kinerja bus yang optimal.



Gambar 4. Konsep Photovoltaics pada Minibus  
(Sumber: Analisis Peneliti)

Berikut adalah penjelasan teknis dan alur dari gambar:

#### 1. Panel Surya (*Solar Panel*)

- Fungsi Utama: Panel surya di bagian atap bus berfungsi menangkap sinar matahari (*photovoltaics*).
- Prinsip Kerja: Energi matahari dalam bentuk foton diserap oleh sel-sel *photovoltaics* yang terdapat dalam panel. Sel-sel ini mengubah energi foton menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC) melalui proses fotovoltaiik.

## 2. Pelacak Daya (*Peak Power Tracker*)

- Fungsi Utama: Peak power tracker bertugas mengoptimalkan output daya yang dihasilkan oleh panel surya.
- Prinsip Kerja: Peak power tracker menggunakan teknik *Maximum Power Point Tracking (MPPT)* untuk menyesuaikan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya agar selalu berada pada titik daya maksimal. Hal ini sangat penting karena *output* daya dari panel surya bervariasi tergantung intensitas cahaya, suhu, dan kondisi lingkungan lainnya.

## 3. Paket Baterai (*Battery Pack*) dan Baterai Simpanan

- Fungsi Utama: Menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya.
- Prinsip Kerja: Setelah energi listrik dioptimalkan oleh *peak power tracker*, listrik tersebut dialirkan ke baterai dalam bentuk arus searah (DC). Baterai berfungsi sebagai penyimpanan energi untuk digunakan ketika bus sedang bergerak atau ketika panel surya tidak cukup menghasilkan listrik (misalnya saat malam atau cuaca mendung).
- Jenis Baterai: Menggunakan baterai lithium-ion atau baterai lainnya yang memiliki kapasitas besar dan dapat diisi ulang.

## 4. *Motor Controller*

- Fungsi Utama: Mengatur dan mengontrol pengiriman daya dari baterai ke motor.
- Prinsip Kerja: Motor controller mengatur besar kecilnya arus dan tegangan yang dikirim ke motor berdasarkan permintaan daya saat bus bergerak. Ini memastikan motor mendapatkan daya yang sesuai untuk berbagai kondisi (kecepatan rendah, tinggi, tanjakan, dll.) dengan tetap menjaga efisiensi energi.
- Konversi Daya: *Motor controller* juga mungkin mengubah arus searah (DC) dari baterai menjadi arus bolak-balik (AC) jika motor yang digunakan adalah motor AC.

## 5. Motor Listrik

- Fungsi Utama: Mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk menggerakkan bus.
- Prinsip Kerja: Motor listrik ini menerima energi dari *motor controller*, dan melalui proses elektromagnetik, motor ini memutar poros yang terhubung ke roda kendaraan. Biasanya digunakan *motor brushless (BLDC)* atau motor AC tiga fasa untuk efisiensi yang lebih tinggi dan perawatan yang lebih rendah.

- Penggerak Langsung: Energi mekanik yang dihasilkan oleh motor listrik diteruskan langsung ke roda belakang bus, yang kemudian memungkinkan bus bergerak.

Alur Energi:

1. Pengumpulan Energi: Panel surya di atap bus menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi arus listrik searah (DC).
2. Pengoptimalan Energi: Daya dari panel surya masuk ke *peak power tracker*, yang memastikan bahwa daya yang dihasilkan selalu dalam kondisi optimal (tergantung pada intensitas sinar matahari).
3. Penyimpanan Energi: Energi yang dioptimalkan ini dialirkan ke baterai dan disimpan dalam bentuk arus searah (DC).
4. Distribusi Energi: Saat bus membutuhkan daya untuk bergerak, energi yang tersimpan di baterai dialirkan melalui *motor controller*.
5. Penggerak Motor: *Motor controller* menyesuaikan besar kecilnya daya yang dikirim ke motor listrik. Motor listrik mengubah daya tersebut menjadi energi mekanik yang kemudian digunakan untuk menggerakkan bus melalui roda.

### 2.3 Pihak yang Terlibat dalam Implementasi Gagasan

1. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

Perumusan dan penetapan kebijakan di bidang pembinaan, pengendalian, dan pengawasan minyak dan gas bumi, ketenagalistrikan, mineral dan batubara, energi baru, energi terbarukan, konservasi energi, dan geologi

2. Kementerian Perhubungan

Perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang penyelenggaraan pelayanan, keselamatan, dan keamanan transportasi, serta peningkatan aksesibilitas, konektivitas, dan kapasitas sarana dan prasarana transportasi

3. Dinas Perhubungan Daerah

Sebagai pelaksana urusan pemerintahan Bidang Perhubungan yang meniadikewenangan Daerah.

4. Lembaga Penelitian

Sebagai lembaga pengembangan sistem panel surya untuk teknologi yang lebih mutakhir.

#### 5. Badan Usaha Energi Terbarukan

Perusahaan yang dapat berinvestasi dalam pengembangan infrastruktur energi terbarukan dan pengisian daya untuk bus tenaga surya .

#### 6. Perusahaan Otomotif Dan Teknologi

Perusahaan yang dapat menjadi mitra strategis terutama dalam fokus mereka pada energi bersih dan teknologi baterai yang dapat digunakan di kendaraan umum dengan menggunakan penyimpang baterai dari tenaga surya, dan perusahaan yang menyediakan solusi terhadap tenaga surya dan bisa diajak untuk berkolaborasi dalam penyediaan panel surya dan teknologi yang terkait bus tenaga surya

#### 7. Investor dan Perusahaan Keuangan Hijau

- *Asian Development Bank (ADB)* : Perusahaan ini memiliki program terhadap proyek infrastruktur berkelanjutan dan ramah lingkungan seperti transportasi umum yang menggunakan energi yang ramah lingkungan yaitu tenaga surya.

- *Green Climate Fund (GCF)* : Perusahaan yang berfokus pada pendanaan proyek yang mendukung mitigasi perubahan iklim seperti transportasi yang menggunakan tenaga surya sebagai bahan utama

#### 8. Operator Moda Transportasi

Sebagai eksekutor dalam pengimplementasian konsep di lapangan.

#### 9. Masyarakat

Masyarakat berperan penting dalam mensukseskan pengimplementasian konsep ini dengan menumbuhkan pemahaman secara kolektif untuk meningkatkan kesadaran akan urgensi yang ada.

## 2.4 Langkah Strategis Implementasi Gagasan

Langkah-langkah strategis untuk mewujudkan gagasan konsep ZEPT pada daerah 3T di Indonesia dapat dilakukan dalam beberapa tahapan waktu sebagai berikut;

Jangka Waktu	Target Pencapaian
5 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisis potensi dan kesiapan daerah</li> <li>● Penyusunan strategi</li> <li>● Kajian penelitian kelayakan teknologi</li> <li>● Penyusunan kebijakan umum, kerangka regulasi dan pendanaan terkait konsep</li> <li>● Penyusunan rencana</li> <li>● Evaluasi Perencanaan</li> <li>● Pengembangan teknologi panel surya</li> </ul>
10 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uji coba dengan target 75 moda per tahunnya pada setiap daerah 3T</li> <li>● Mengawasi dan meningkatkan kinerja</li> <li>● Evaluasi kinerja</li> <li>● Pengembangan teknologi panel surya</li> </ul>
15 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memantapkan kinerja transportasi umum berbasis panel surya</li> <li>● Meningkatkan kualitas dan kuantitas transportasi umum berbasis panel surya</li> <li>● Evaluasi dan Pengembangan teknologi panel surya</li> </ul>
20 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Menerapkan transportasi umum berbasis panel surya di seluruh perkotaan di Indonesia</li> </ul>

### **BAB 3. KESIMPULAN**

Daerah 3T di Indonesia diperkirakan akan mengalami kebutuhan transportasi yang tinggi dan kelangkaan energi di masa yang akan datang. Dalam rangka mewujudkan transportasi umum di daerah 3T serta kemandirian energi pada sektor transportasi, penulis membuat gagasan berupa suatu konsep pemanfaatan energi surya dalam sektor transportasi untuk dapat mewujudkan kemandirian energi serta berkontribusi dalam pengurangan gas emisi untuk Indonesia yang lebih bersih dan sehat. Konsep ini sangat cocok untuk diterapkan di Indonesia mengingat Indonesia merupakan negara tropis dengan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun terutama pada daerah 3T yang intensitas matahari termasuk tinggi. Sasaran utama konsep ini adalah mengembangkan sektor transportasi pada daerah 3T di Indonesia serta pemanfaatan energi terbarukan pada sektor transportasi untuk menciptakan kemandirian energi dan sistem transportasi yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Hikam, H.A., 2023. *Data Kemenhub: 97% BBM 'Diminum' Motor & Mobil Pribadi*. URL: <https://finance.detik.com/energi/d-6526892/data-kemenhub-97-bbm-diminum-motor-mobil-pribadi>. Diakses tanggal 29 September 2024.
- Ambarwati, L. and Indriastuti, A.K., 2019. Improvement of public transport to minimize air pollution in urban sprawl. *GEOMATE Journal*, 17(59), pp.43-50.
- Annur, C.M. 2023. *PLTU Mendominasi Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik di Indonesia pada 2021*. URL: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/02/21/pltu-mendominasi-kapasitas-terpasang-pembangkit-listrik-di-indonesia-pada-2021>. Diakses tanggal 30 September 2024.
- Endy, A., Arintonang, S., Amperiawan, G., Gani, E.A. and Bagdja, A., 2023. Design Transportasi Alternatif Dengan Energi Ramah Lingkungan yang Sesuai Dengan Geografi Indonesia. *Jurnal Kewarganegaraan*, 7(1), pp.805-812.
- Jati, G. 2023. *Penggunaan Macam Moda Transportasi Indonesia Butuh Dorongan Kuat dari Pemerintah*. URL: <https://iesr.or.id/penggunaan-macam-moda-transportasi-indonesia-butuh-dorongan-kuat-dari-pemerintah>. Diakses tanggal 30 September 2024.
- Jedwab, R., Christiaensen, L. and Gindelsky, M., 2017. Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and... urban push?. *Journal of Urban Economics*, 98, pp.6-16.
- Kementerian, E.S.D.M., 2022. Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2012. *Ministry of Energy and Mineral Resources Republic Indonesia, Jakarta*.
- Knoema. 2021. *Indonesia - CO2 emissions from transport*. URL: <https://knoema.com/atlas/Indonesia/topics/Transportation/CO2-Emissions-from-transport/CO2-emissions-from-transport#:~:text=In%202021%2C%20CO2%20emissions%20from,avera ge%20annual%20rate%20of%205.94%25>. Diakses tanggal 1 Oktober 2024.
- Lajunen, A. and Lipman, T., 2016. Lifecycle cost assessment and carbon dioxide emissions of diesel, natural gas, hybrid electric, fuel cell hybrid and electric transit buses. *Energy*, 106, pp.329-342.
- Rahardjo, I. and Fitriana, I., 2005. Analisis potensi pembangkit listrik tenaga

surya di Indonesia. *Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan, P3TKKE, BPPT, Januari*, pp.43-52.

Statistik, B.P., 2021. *Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia 2016–2020*.

Sembiring, L.J. 2023. *Benarkah RI Rawan Terjerembab ke Jurang Krisis Energi?* URL:

<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20230607062950-85-958527/benarkah-ri-rawan-terjerembab-ke-jurang-krisis-energi>.

Diakses tanggal 28 September 2024.

Song, Z., Hofmann, H., Li, J., Hou, J., Han, X. and Ouyang, M., 2014. Energy management strategies comparison for electric vehicles with hybrid energy storage system. *Applied Energy*, 134, pp.321-331.

Tempesta, A.G., Mariano, L.C., Pacheco, K.R., dos Santos, T.R., Brito, F. and Roman, L.S., 2019. Organic photovoltaic panels for bus rapid transit stations in Curitiba—a viability study.

Thynell, M., Mohan, D. and Tiwari, G., 2010. Sustainable transport and the modernisation of urban transport in Delhi and Stockholm. *Cities*, 27(6), pp.421-429.

Widi, S. 2023.8 *Kota Indonesia dengan Polusi Udara Tertinggi, 3 Oktober 2023*. URL: <https://dataindonesia.id/varia/detail/8-kota-indonesia-dengan-polusi-udara-tertinggi-3-oktober-2023>. Diakses tanggal 28 September 2024.

## Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing

### 1. Ketua

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Aji Nugra Siswanto
2	Jenis Kelamin	Laki-laki /Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002200007
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bekasi, 1 Februari 2005
6	Alamat Email	aji.nugra@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081288110578

#### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.	Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Planologi	Staff Departemen Medkominfo	Oktober 2023- Sekarang, Universitas Trisakti
2.	Paduan Suara Mahasiswa Trisakti	Staff Humas Internal	Oktober 2023- Sekarang, Universitas Trisakti
3.	LKMM-TD FALTL	Peserta	2023, Univeritas Trisakti
4.	LKMM-TM FALTL	Peserta	2023, Univeritas Trisakti

	LKMM-TD	Panitia	2024, Univeritas Trisakti
	LKMM-TM	Panitia	2024, Univeritas Trisakti

C. Penghargaan yang diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Gold Medal Kategori Mixed Choir pada Bali International Choir Festival	Bandung Choral Society	2023
2.	Gold Medal Kategori Folklore Choir pada Bali International Choir Festival	Bandung Choral Society	2023

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01-10-2024  
Ketua Tim



(Aji Nugra Siswanto)

## 2. Anggota I

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Sadam Alharitsi Rosfandi
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002400004
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 30 Januari 2003
6	Alamat Email	Sadamalharitsi5@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081310047695

## B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat

## C. Penghargaan yang diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01-10-2024

Anggota Tim



(Sadam Alharitsi Rosfandi)

## 3. Anggota II

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Royhan Hasan
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah Dan Kota
4	NIM	083002400030
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Karawang, 10 Desember 2004
6	Alamat Email	royhanhasanfauzan@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	089654099296

## B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.			
2.			

## C. Penghargaan yang diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01-10-2024

Anggota Tim

A handwritten signature in black ink, consisting of a circular initial followed by a long, sweeping horizontal stroke that ends in an arrowhead.

(Royhan Hasan)

## 4. Anggota III

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ahla Ainus Salma
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002300026
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Semarang, 9 Februari 2006
6	Alamat Email	ahlaaisalma0902@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085173237673

## B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.	Upacara 12 Mei Peringatan Tragedi Trisakti	Petugas	2024, Universitas Trisakti
2.	Upacara 17 Agustus Peringatan Hari Kemerdekaan	Petugas	2024, Universitas Trisakti
3.	PKKMB Universitas Trisakti	Panitia	2024, Universitas Trisakti
4.	LKMM-TD FALTL	Peserta	2024, Universitas Trisakti
	LKMM-TM FALTL	Peserta	2024, Universitas Trisakti

## C. Penghargaan yang diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01-10-2024

Anggota Tim



(Ahla Ainus Salma)

## 5. Anggota IV

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Aji Naila Zhafirah Brown
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002400025
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 6 April 2004
6	Alamat Email	ajibrownn@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085759071421

## B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.			
2.			

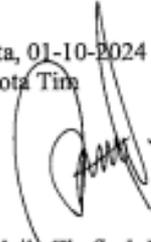
## C. Penghargaan yang diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01-10-2024  
Anggota Tim



(Aji Naila Zhafirah Brown)

## 6. Biodata Dosen Pendamping

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Martina Cecilia Adriana, ST., M.Sc.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki/Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIP/NIDN	0314039102
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 14 Maret 1991
6	Alamat E-mail	martina.cecilia@trisakti.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	+6285697923791

## B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Perencanaan Wilayah dan Kota	Universitas Gajah Mada (UGM)	2012
2	Magister (S2)	Transport Planning and the Environment	University of Leeds	2016

## C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

## Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	sks
1	Pengantar Transport	Wajib	2
2	Perencanaan Transport	Wajib	2
3	Teknik Lalu Lintas	Wajib	2
4	Prasarana Wilayah dan Kota 2	Wajib	2
5	Perencanaan Kawasan Pelabuhan	Pilihan	2

## Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Understanding Irregular Traffic Patterns from Traffic Condition Reports	UN Pulse Lab	2018
2	Investigating Satisfaction and Its Determinants of BRT-Lite Services in Indonesian Cities	Kementerian Perhubungan dan GIZ	2019
3	Integrasi Pembayaran Antara Park & Ride Dengan Layanan Angkutan Umum Massal Trans Jakarta	Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta	2020
4	Potensi Pengembangan TOD di Kota Medan: Studi Kasus di Stasiun Medan	Kementerian Perhubungan	2022

5	Upaya Peningkatan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Dukuh Atas Dengan Menggunakan Metode Importance Performance Analysis	Universitas Trisakti	2022
6	Highest and best use analysis untuk revitalisasi Kawasan Aset PT. KAI	Universitas Trisakti	2022
7	Pemilihan Moda Mahasiswa DKI Jakarta: Studi Kasus Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2022
8	The Best Alternative for Revitalising the Asset Area of PT. KAI in Kota Tua, Jakarta	Universitas Trisakti	2022
9	Analisis Karakteristik Pengguna Pada Pemilihan Moda Angkutan Umum Jalur Blok M–Bundaran HI	Universitas Trisakti	2023
10	Pengembangan kembali stasiun kereta api komuter di Kota Medan: Pemilihan dan Optimasi Lokasi Stasiun	Universitas Trisakti	2023
11	The walkability concept based on pedestrian perceptions in Bandung City Square, Indonesia	Universitas Trisakti	2023
12	Relation of traffic-related air pollution and people's duration of stay at sidewalk café/restaurant	Universitas Trisakti	2023
13	Study of Trans Siginjai shelter coverage on corridor I and II in Jambi City of Indonesia	Universitas Trisakti	2023
14	Potensi Pengembangan Kawasan Berbasis TOD pada Kawasan Stasiun Pasar Senen	Universitas Trisakti	2023
15	Keberhasilan dan Kegagalan dalam Pengelolaan Perubahan Tata Guna Lahan di Koridor Jalan Tol Trans Jawa	PT. PII	2023

16	Kinerja Jalur Pejalan Kaki di Kawasan Berorientasi Transit Lebak Bulus Menggunakan Metode <i>Importance-Performance Analysis</i>	Universitas Trisakti	2024
17	Characteristics and Perceptions of Student Housing Type Selection in DKI Jakarta: Case Study at Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2024

#### Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Penyuluhan Peran dan Urgensi Penataan Ruang pada Pelajar Sekolah Menengah Atas/Kaum Muda di RT 06/RW 08, Kelurahan Tomang, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022
2	Penyuluhan dan Pelatihan Pengolahan Air di Kelurahan Kota Bambu Selatan, Kecamatan Palmerah, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022
3	Pengenalan Dan Peningkatan Pemanfaatan Tod (Transit Oriented Development) Pada Kawasan Sub-Urban Di Smkn 5 Negeri Jakarta	Universitas Trisakti	2023
4	Penyuluhan Partisipasi Masyarakat dalam Penataan Ruang	Universitas Trisakti	2023
5	Potensi Pemanfaatan Ruang Sub Zona Sarana Rekreasi dan Olahraga sebagai Ruang Komunal RW 04 Kelurahan Kayuringin Jaya, Kecamatan Bekasi Selatan	Universitas Trisakti	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan dengan sebenar benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT

Jakarta, 01-10-2024

Dosen Pembimbing



(Martina Cecilia Adriana, ST., M.Sc.)

### Lampiran 2. Kontribusi Ketua, Anggota dan Dosen Pendamping

No.	Nama	Posisi Penulis	Bidang Ilmu	Kontribusi
1.	Aji Nugra Siswanto	Penulis Pertama	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis.
2.	Sadam Alharitsi Rosfandi	Penulis Kedua	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis.
3.	Royhan Hasan	Penulis Ketiga	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis.
4.	Ahla Ainus Salma	Penulis Keempat	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, penyusunan karya tulis.
5.	Aji Naila Zhafirah Brown	Penulis Kelima	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, penyusunan karya tulis.
6.	Martina Cecilia Adriana, S.T., M.Sc.	Penulis Terakhir	Perencanaan Wilayah dan Kota	Memberikan saran dan bimbingan mengenai gagasan terkait.

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul

#### SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim	:	Aji Nugra Siswanto
Nomor Induk Mahasiswa	:	083002200007
Program Studi	:	Perencanaan Wilayah dan Kota
Nama Dosen Pendamping	:	Martina Cecilia Adriana, S.T., M.Sc.
Perguruan Tinggi	:	Universitas Trisakti

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-GFT saya dengan judul ZEPT-Zero Emission Public Transportation : Konsep Transportasi Umum Listrik Berbasis Panel Surya Pada Daerah 3T di Indonesia yang diusulkan untuk tahun anggaran 2024 adalah :

1. Asli karya kami, belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain; dan
2. Tidak dibuat dengan menggunakan kecerdasan buatan/*artificial intelligence* (AI).

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya..

Jakarta, 01-10-2024

Yang menyatakan,

(Aji Nugra Siswanto)  
NIM 083002200007

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	2
DAFTAR GAMBAR.....	3
BAB 1. PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Tujuan.....	6
1.3 Manfaat.....	6
BAB 2. GAGASAN.....	6
2.1 Pemicu Gagasan.....	6
2.2 Tawaran Solusi.....	9
2.3 Pihak Yang Terkait Dalam Mewujudkan <i>Hydraulic Auto Parking System (HAPS)</i> .....	14
2.4 Langkah-Langkah Strategis dan Linimasa Merealisasikan <i>Hydraulic Auto Parking System (HAPS)</i> .....	14
BAB 3. KESIMPULAN.....	15
3.1 Gagasan yang Diajukan.....	15
3.2 Upaya Penerapan <i>Hydraulic Auto Parking System (HAPS)</i> .....	16
3.3 Prediksi Hasil.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN.....	19
14 Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota.....	19
15 Lampiran 2. Kontribusi ketua, anggota, dan dosen pendamping.....	29
16 Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana.....	31

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Jumlah Kendaraan Bermotor - Mobil Penumpang Terbanyak Tahun 2017-2021.....	3
--	---

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1</b> Sistem Satuan Parkir .....	5
<b>Gambar 2</b> <i>Hydraulic Lift Car</i> .....	6
<b>Gambar 3</b> Aplikasi HAPS .....	8
<b>Gambar 4</b> Informasi Ketersediaan Parkir .....	8
<b>Gambar 5</b> Mobil Masuk dan Berhenti di Atas Alat .....	8
<b>Gambar 6</b> Ilustrasi Pengisian Nomor Kendaraan dan ID.....	9
<b>Gambar 7</b> Ilustrasi Parkir Menggunakan Sistem HAPS .....	9
<b>Gambar 8</b> Reservasi Pengambilan Mobil .....	9
<b>Gambar 9</b> Notifikasi Posisi Mobil .....	9
<b>Gambar 10</b> Mobil Siap Untuk Dikemudikan dan Keluar .....	10
<b>Gambar 11</b> Pembayaran Parkir Melalui HAPS: Mobile App.....	10

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sebagai ibu kota Indonesia, DKI Jakarta menjadi pusat ekonomi, politik dan budaya. DKI Jakarta mempunyai luas daratan 661,52 km<sup>2</sup> dan lautan seluas 6.977,5 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk mencapai 10,61 juta jiwa pada tahun 2021 dan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,57% (BPS, 2022). DKI Jakarta menjadi magnet penarik urbanisasi yang kuat. Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2021, sebanyak 138.740 jiwa yang datang ke DKI Jakarta. Urbanisasi yang tinggi menyebabkan pertumbuhan perkotaan yang tidak terkendali. Kondisi ini juga diperparah dengan dengan pola pembangunan yang cenderung berorientasi kepada mobil. Berdasarkan data Korlantas, kepemilikan kendaraan pribadi di DKI Jakarta mencapai 3.586.023 unit di tahun 2022.

Urbanisasi dan tingkat motorisasi yang tinggi berdampak pada permasalahan – permasalahan perkotaan seperti kemacetan lalu lintas, pencemaran lingkungan, banjir, penggunaan lahan yang tidak terkendali, pertumbuhan permukiman kumuh, kriminalitas, pengangguran, banjir, dan lain sebagainya. Tata ruang dan pembangunan juga condong berpihak pada kendaraan pribadi.

Pada tahun 2017 terdapat 2.827.399 kendaraan bermobil di DKI Jakarta yang terus meningkat menjadi 3.544.491 mobil per 2021 (BPS, 2023). Di lain sisi, luas lahan tidak bertambah. Jumlah lahan parkir yang tersedia hanya 717.755 satuan ruang parkir (SRP) bagi kendaraan roda empat, baik *on street* maupun *off street* (Dishub DKI Jakarta, 2021). Berdasarkan hasil perhitungan tim, kapasitas parkir tersebut hanya mencakup 17,46% persen dari total jumlah mobil di DKI Jakarta pada tahun 2021 (DISHUB DKI Jakarta, 2021). Defisit parkir ini banyak ditemui baik di kawasan perkantoran, pusat perbelanjaan, pasar, sekolah, tempat usaha, permukiman warga, dan lain sebagainya.

Defisit lahan parkir tersebut mengakibatkan terjadinya parkir liar yang menggunakan badan jalan. Terdapat juga kawasan – kawasan permukiman di DKI Jakarta yang tidak memiliki garasi sehingga menggunakan badan jalan untuk memarkirkan kendaraan pribadi. Kewajiban menyediakan tempat parkir adalah kewajiban dari perorangan maupun usaha pemilik kendaraan bermotor. Hal ini telah dimandatkan dalam Peraturan Daerah (Perda) Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Transportasi, yang menyebutkan bahwa warga atau badan usaha yang memiliki kendaraan bermotor wajib mempunyai atau menguasai garasi. Warga dilarang menyimpan kendaraan bermotor di ruang jalan. Bahkan, warga yang akan membeli kendaraan harus membuktikan surat bukti kepemilikan garasi dari kelurahan setempat.

Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. Masalah parkir dapat mempengaruhi pergerakan kendaraan, ketika kendaraan melewati tempat-tempat

dengan tingkat aktivitas yang tinggi maka pergerakan akan terhambat oleh kendaraan yang parkir di badan jalan (Januar Nabal, 2014). Terbatasnya lahan parkir mengakibatkan beberapa masalah seperti terjadinya antrian atau kemacetan yang mengganggu arus lalu lintas ketika kapasitas jalan dan tempat parkir yang tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan parkir.

Peningkatan kapasitas parkir *on street* atau parkir bada jalan tidak dapat menjadi solusi mengatasi perparkiran di Jakarta. Kapasitas jalan setiap tahun hanya bertambah 0,01 persen sedangkan pertumbuhan kendaraan bisa mencapai 10 persen. Penyediaan parkir *off street* dapat menjadi solusi untuk mengatasi defisit parkir di Jakarta saat ini. Parkir *off street* adalah fasilitas parkir kendaraan di luar tepi jalan umum yang dibuat khusus atau penunjang kegiatan yang dapat berupa tempat parkir dan/atau gedung parkir (Pedoman Teknis Fasilitas Parkir, 1996).

Penyediaan parkir *off street* di DKI Jakarta juga masih memiliki banyak tantangan dan kekurangan. Kebutuhan ruang yang besar untuk parkir *off street* menjadi hal yang krusial di tengah padatnya Jakarta. Selain itu, parkir yang ada saat ini masih menggunakan sistem konvensional yang menyulitkan pencarian lokasi parkir kosong. Kondisi ini menyebabkan tidak efisiensi sistem perparkiran yang meningkatkan waktu perjalanan dan berkontribusi terhadap polusi udara serta emisi gas rumah kaca. Menurut survey IBM (Gallivan, 2011), rata-rata waktu yang diperlukan untuk mencari parkir memakan waktu hingga 20 menit. Dengan rata-rata waktu tersebut, penggunaan bahan bakar minyak dan polusi yang dihasilkan karena mencari parkir terbilang besar (Kotb, dkk., 2016, h. 2637). Sebagai contoh sekitar 730 ton karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), 95.000 jam dan 47.000 galon penggunaan bahan bakar per tahun yang dipakai untuk menemukan tempat parkir di Los Angeles (AS).

*Hydraulic Auto Parking System* (HAPS) adalah salah satu parkir *off street* yang dapat mengatasi keterbatasan lahan parkir serta ketidakefisienan sistem parkir di DKI Jakarta saat ini. HAPS adalah sebuah sistem parkir yang menggunakan teknologi lift hidrolik yang ditunjang dengan aplikasi telepon genggam. HAPS membantu mobil untuk mencari parkir secara otomatis dengan sensor, sehingga pengemudi tidak perlu bersusah payah untuk mencari parkir. Penggunaan lift hidrolik untuk mobil sendiri sudah ada di Jakarta, yaitu di gedung parkir kantor PUPR dan gedung parkir Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo. Meskipun menggunakan teknologi hidrolik, namun sistem parkir yang ada saat ini masih dioperasikan secara manual yang mana untuk reservasi, pembayaran, dan lokasi parkir. Dengan diterapkannya HAPS, para pengemudi tidak perlu bersusah payah mengetahui apakah lokasi parkir masih tersedia atau tidak. Kemudian, pengemudi bisa mengetahui lokasi mobil mereka terparkir. Semuanya terintegrasi dalam satu aplikasi HAPS: Mobile APP yang kemudian sistem pembayarannya bisa langsung melalui aplikasi tanpa harus menggunakan tiket parkir ataupun ke gardu parkir.

## 1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dijelaskan bahwa tujuan *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS) adalah sebagai berikut :

- a. Mengatasi permasalahan perparkiran yang ada di DKI Jakarta dengan cara meningkatkan kapasitas parkir perkotaan melalui penggunaan ruang yang bertingkat dan efisien.
- b. Mempermudah pencarian dan proses parkir sehingga dapat menghemat waktu, BBM, serta mengurangi emisi.
- c. Mendukung terwujudnya sistem parkir secara otomatis, sehingga efisiensi penggunaan ruang parkir dapat meningkat

## 1.3 Manfaat

Berdasarkan latar belakang tersebut, manfaat dari gagasan futuristik tertulis ini adalah:

- a. Mengatasi permasalahan parkir khususnya di DKI Jakarta karena keterbatasan lahan, efisiensi waktu, penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM), serta emisi CO<sub>2</sub>.
- b. Memanfaatkan keberadaan teknologi *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS) sebagai upaya memenuhi perkembangan infrastruktur dan kota yang berkelanjutan.
- c. Menerapkan sistem perparkiran yang efektif serta memberi nilai estetika bangunan dan tata perkotaan.

## BAB 2. GAGASAN

### 2.1 Pemicu Gagasan

Sebagai ibu kota Indonesia, DKI Jakarta menjadi magnet penarik urbanisasi yang kuat. Banyak orang datang ke Jakarta untuk kehidupan yang lebih baik sehingga menyebabkan tindak terkendalinya pertumbuhan perkotaan. Selain itu, pola pembangunan di Jakarta sedari dulu lebih memprioritaskan kendaraan pribadi untuk mobilitas masyarakat. Jakarta telah dibangun dengan berorientasi pada penggunaan mobil. Tercatat bahwa jumlah mobil mengalami peningkatan sebesar 20.23% dalam kurun waktu 2017 – 2021. Di tahun 2021 sendiri jumlah mobil di Jakarta telah mencapai 3.544.491 kendaraan.

**Tabel 1.** Jumlah Kendaraan Bermotor - Mobil Penumpang Terbanyak Tahun 2017-2021

Provinsi	Tahun				
	2017	2018	2019	2020	2021
DKI Jakarta	2.827.399	3.082.616	3.310.426	3.365.467	3.544.491
Total di Indonesia	13.968.202	14.838.106	15.592.419	15.797.746	16.413.522

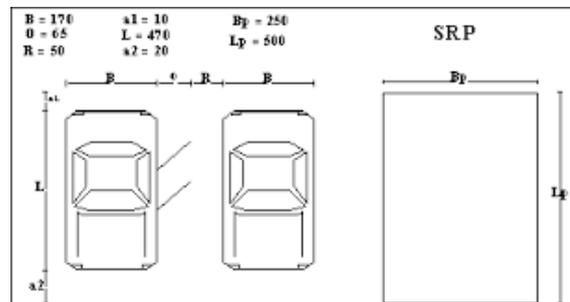
Sumber: BPS, 2023.

Di lain sisi, luas lahan tidak bertambah dan justru semakin terbatas. Populasi yang terus bertambah membutuhkan ruang untuk kehidupan sehari – hari. Penggunaan lahan perkotaan menjadi tantangan tersendiri antara manusia dan kendaraan. Jumlah ruang parkir yang tersedia di DKI Jakarta hanya 717.755 satuan ruang parkir (SRP) bagi kendaraan roda empat, baik *on street* maupun *off street* (Dishub DKI Jakarta, 2021). Berdasarkan hasil perhitungan tim, kapasitas parkir tersebut hanya cukup menampung 17,46% persen dari total jumlah mobil di DKI Jakarta pada tahun 2021. Defisit parkir ini banyak ditemui baik di kawasan perkantoran, pusat perbelanjaan, pasar, sekolah, tempat usaha, permukiman warga, dan tempat – tempat lainnya.

Masalah perparkiran perlu mendapat perhatian khusus. Defisit ruang parkir mengakibatkan terjadinya parkir liar yang menggunakan badan jalan. Parkir liar di badan jalan dapat mengganggu pergerakan lalu lintas dan menyebabkan antrian bahkan kemacetan. Kapasitas jalan setiap tahun hanya bertambah 0,01 persen sedangkan pertumbuhan kendaraan bisa mencapai 10 persen. Parkir liar berkontribusi terhadap 30% kemacetan yang terjadi di DKI Jakarta. Pemerintah DKI tidak berkewajiban untuk menyediakan fasilitas parkir. Dalam Peraturan Daerah (Perda) Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Transportasi menyebutkan bahwa warga atau badan usaha yang memiliki kendaraan bermotor wajib mempunyai atau menguasai garasi. Warga juga telah dilarang menyimpan kendaraan bermotor di ruang jalan. Bahkan, warga yang akan membeli kendaraan harus membuktikan surat bukti kepemilikan garasi dari kelurahan setempat. Namun pada kenyataannya, peraturan ini tidak dapat diimplementasikan dengan baik karena sulitnya mencari lahan parkir yang memadai serta lemahnya penindakan atas pelanggaran – pelanggaran tersebut.

Berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir DKI Jakarta tahun 2017, fasilitas parkir dapat didefinisikan sebagai suatu lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara guna melakukan suatu kegiatan tertentu dalam suatu kurun waktu. Terdapat dua (2) jenis fasilitas parkir, yakni *on street parking* dan *off street parking*. Parkir *on street* merupakan parkir di tepi jalan yang menggunakan bahu jalan, sedangkan parkir *off street* adalah parkir di luar badan jalan yang berada di suatu tempat seperti gedung

parkir. Kebutuhan ruang parkir ditetapkan dalam satuan ruang parkir (SRP). SRP mobil dihitung per satuan kendaraan yang dibedakan beberapa golongan yaitu golongan I, II, dan III. 1 SRP dapat menggunakan ruang sebesar 2,30 m x 5,00 m hingga 3,00 m x 5,00 m.



**Gambar 1.** Sistem Satuan Parkir (Sumber: Google.com, 2023)

Selain permasalahan keterbatasan ruang untuk parkir, parkir yang ada saat ini masih menggunakan sistem konvensional yang menyulitkan pencarian lokasi parkir. Sistem ini membuat terjadinya peningkatan waktu perjalanan, penggunaan BBM berlebih, serta terjadinya peningkatan polusi dan emisi. Menurut survey IBM (Gallivan, 2011), rata-rata waktu yang diperlukan untuk mencari parkir memakan waktu hingga 20 menit. Dengan rata-rata waktu tersebut, penggunaan bahan bakar minyak dan polusi yang dihasilkan karena mencari parkir terbilang besar (Kotb, dkk., 2016, h. 2637). Sebagai contoh sekitar 730 ton karbon dioksida ( $CO_2$ ), 95.000 jam dan 47.000 galon penggunaan bahan bakar per tahun yang dipakai untuk menemukan tempat parkir di Los Angeles (AS).

Berdasarkan data di atas, perparkiran di DKI Jakarta menghadapi krisis yang serius karena terjadinya gap yang besar antara kapasitas dan juga kebutuhan. Perparkiran yang tidak efisien dan tertata juga berkontribusi terhadap pembuangan waktu, BBM, polusi, dan emisi. Pentingnya penyediaan fasilitas parkir yang memadai akan mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs): Tujuan 11: Menjadikan kota dan pemukiman inklusif, aman, tangguh dan berkelanjutan.

Parkir *off street* yang menggunakan gedung parkir merupakan hal yang lumrah di kota-kota besar khususnya DKI Jakarta, namun masih banyaknya kekurangan dari sistem parkir *off street* saat ini. Pengendara dan/atau penumpang masih harus mencari parkir yang kosong secara manual, terutama pada saat jam-jam sibuk. Walaupun gedung parkir tersebut tersedia banyak spot parkir, pengemudi harus menyetir ke lantai atas atau ke lantai bawah untuk mencari spot parkir yang kosong. Hal tersebut dinilai kurang efisien dalam hal waktu, tenaga, dan menguras penggunaan bahan bakar.

Berdasarkan hal-hal yang telah disampaikan di paragraf-paragraf sebelumnya, diperlukan parkir *off street* dengan menggunakan teknologi terkini,

baik sistem perparkiran, maupun sistem aplikasi yang mengelola parkir tersebut. Dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi, dalam upaya menuju kota yang berkelanjutan.

## 2.2 Tawaran Solusi

Berdasarkan pemicu gagasan di atas, diperlukan sistem parkir yang dapat memenuhi kebutuhan akan ruang parkir. Sebuah alternatif yang dapat ditawarkan adalah dengan penyediaan parkir *off street* yang lebih efisien. Parkir *off street* adalah fasilitas parkir kendaraan di luar tepi jalan umum yang dibuat khusus atau penunjang kegiatan yang dapat berupa tempat parkir dan/atau gedung parker (Pedoman Teknis Fasilitas Parkir, 1998). Penyediaan parkir *off street* di DKI Jakarta juga masih memiliki banyak tantangan dan kekurangan. Kebutuhan ruang yang besar untuk parkir *off street* menjadi hal yang krusial di tengah padatnya Jakarta. Selain itu, parkir yang ada saat ini masih menggunakan sistem konvensional yang menyulitkan pencarian lokasi parkir. Salah satu cara mengefisienkan penggunaan ruang dan sistem perparkiran pintar adalah dengan *Hydraulic Auto Parking System (HAPS)*.

HAPS penggunaan sistem hidrolik pada sebuah gedung. Sistem hidrolik merupakan alat parkir yang beroperasi seperti lift untuk mengangkat mobil yang di kedua sisinya dilengkapi dengan perangkat pengunci mekanik serta sensor untuk mendeteksi apakah terdapat kendaraan yang terparkir. Lift hidrolik atau *hydraulic car lift*, yaitu alat parkir untuk mobil dengan system hidrolik untuk mengangkat beban dengan kedua sisi yang dilengkapi dengan perangkat pengunci mekanik, serta dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi apakah ada kendaraan yang berada dalam parkir tersebut. Dengan teknologi hidrolik, kendaraan dapat bertumpuk secara vertikal pada satu satuan ruang parkir.



**Gambar 2.** *Hydraulic Lift Car*

(Sumber: Google.com, 2023)

*Hydraulic Auto Parking System* yang selanjutnya disingkat HAPS merupakan parkir *off site* berada dalam bangunan vertikal. Pemilihan jenis parkir *off street*, sebagai salah satu upaya dalam menyediakan tempat parkir sebanyak-banyaknya dengan ketersediaan lahan eksisting yang semakin sedikit. Dengan penerapan sistem parkir menggunakan lift hidrolik, semua bagian dari gedung parkir dapat dimanfaatkan sebagai spot untuk parkir.

Sistem hidrolik pada HAPS dilengkapi dengan alat pengunci otomatis guna menjaga mobil dan mencengkram ban, sehingga mobil tetap aman dan tidak bergerak. Selain itu, sistem hidrolik dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi apakah parkir tersebut masih tersedia atau tidak. Pengemudi tidak perlu mencari parkir dan memarkirkan mobilnya karena semuanya akan dilakukan secara otomatis menggunakan teknologi hidrolik. Kemudahan ini akan mengurangi waktu parkir, lebih menghemat BBM, dan tidak menimbulkan polusi berlebihan.

Pengemudi bisa langsung membuka aplikasi HAPS: Mobile App untuk mengetahui jumlah parkir yang tersedia. Setelah itu, pengemudi memarkirkan mobilnya di atas alat dengan baik, sehingga alat bisa mencengkram ban. Pengemudi memasukan identitas mobil, yakni nomor polisi atau plat kendaraan. Setelah memasukan nomor polisi mobil tersebut, sistem secara otomatis mengunci ban kendaraan dan mulai naik mencari lahan parkir. Dengan begitu, pengemudi tidak perlu mencari parkir yang kosong dan bahan bakar yang digunakan juga tidak banyak terbuang, sehingga berkurangnya polutan yang dihasilkan.

*Hydraulic Auto Parking System* akan terkoneksi ke ponsel melalui suatu aplikasi, yaitu HAPS: Mobile App. Aplikasi ini terhubung dengan sistem HAPS dalam suatu gedung parkir, sehingga pengguna dapat mengetahui jumlah parkir yang tersedia pada gedung tersebut. Setelah mobil terparkir, nantinya pengemudi akan mendapatkan notifikasi posisi mobil yang terparkir. Selanjutnya, apabila pengemudi ingin mengambil mobilnya kembali, mereka bisa melakukan reservasi yang sudah tersedia di menu aplikasi dan akan muncul posisi mobil yang sedang dipersiapkan menuju lantai bawah. Pengemudi juga diberikan peringatan waktu tiba mobilnya. Pembayaran parkir HAPS langsung melalui aplikasi menggunakan *e-wallet* ataupun bank yang telah terhubung, sehingga tidak perlu mengantre untuk membayar.

Langkah-langkah dalam perencanaan *Hydraulic Auto Parking System* adalah sebagai berikut:

1. Melakukan survei potensi lokasi untuk pelaksanaan *Hydraulic Auto Parking System*. Lokasi terutama gedung-gedung parkir yang dinilai berpotensi dan tidak digunakan.
2. Melakukan kajian kesesuaian lahan dan fungsi bangunan terhadap RTRW dan RDTR. Pentingnya dilakukan kajian agar penggunaan lahan atau gedung nantinya tidak tumpang tindih dan sesuai dengan rencana. Kemudian pentingnya mengetahui apakah tempat tersebut layak dijadikan tempat parkir

sesuai dengan KDB (koefisien dasar bangunan) dan KLB (koefisien luas bangunan) agar tidak melebihi batas.

3. Melakukan koordinasi dan konsolidasi dengan pihak pemerintah, swasta dan pemilik lahan. Koordinasi dan konsolidasi penting dilakukan terutama dengan pihak kementerian perhubungan dan pemerintah setempat sebagai pemberi izin.
4. Melakukan analisis kelayakan finansial untuk pembangunan infrastruktur vs penetapan harga parkir
5. Membangun HAPS dengan teknologi lift hidrolik
6. Merencanakan sistem HAPS pada aplikasi ponsel seluler beserta sistem pembayarannya.
7. Melakukan uji coba dan sosialisasi kepada pengguna

Adapun langkah-langkah dalam rencana penggunaan *Hydraulic Auto Parking System* yang selanjutnya juga dilengkapi dengan aplikasi di telepon genggam, yakni HAPS: Mobile App.

1. Sebelum pengemudi masuk ke dalam gedung parkir, pengemudi dapat mengetahui lantai berapa saja yang masih tersedia melalui aplikasi HAPS: Mobile App



**Gambar 3.** Aplikasi HAPS



**Gambar 4.** Informasi Ketersediaan Parkir

2. Ketika masuk ke dalam gedung, pengemudi bersiap memarkirkan kendaraannya pada alat yang tersedia setelah *display* menunjukkan lambang “IN”.



**Gambar 5.** Mobil Masuk dan Berhenti di Atas Alat

Pengemudi keluar dari mobil kemudian memasukkan plat nomor kendaraan serta ID/nomor telepon yang terdaftar pada aplikasi tersebut. Setelah selesai, pengemudi mobil bisa melanjutkan aktivitas.



**Gambar 6.** Ilustrasi Pengisian Nomor Kendaraan dan ID

3. HAPS akan beroperasi membawa mobil menuju lokasi parkir. Pengemudi akan mendapatkan notifikasi pemberitahuan lokasi mobil mereka berada di lantai tersebut dengan keterangan nomor spot parkir

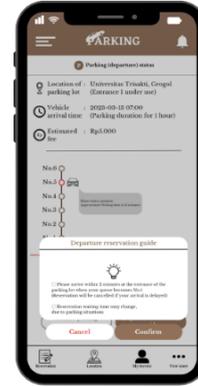


**Gambar 7.** Ilustrasi Parkir Menggunakan Sistem HAPS

4. Apabila pengemudi ingin mengambil mobilnya yang terparkir, dapat melakukan reservasi terlebih dahulu. Setelah reservasi akan terdapat notifikasi estimasi waktu, sehingga pengemudi dan mobil dapat datang pada waktu yang bersamaan. Pengemudi dapat mengetahui posisi mobilnya saat itu juga.



**Gambar 8.** Reservasi Pengambilan Mobil



**Gambar 9.** Notifikasi Posisi Mobil

5. Ketika mobil sudah siap keluar, *display* akan menunjukkan “OUT” dan mobil siap untuk dikeluarkan. Pembayaran dilakukan langsung pada aplikasi HAPS: Mobile App, sehingga tidak perlu mengantri.



**Gambar 10.** Mobil Siap Untuk Dikemudikan dan Keluar



**Gambar 11.** Pembayaran Parkir Melalui HAPS: Mobile App

### **2.3 Pihak Yang Terkait Dalam Mewujudkan *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS)**

Dalam mewujudkan parkir *off street* dengan menggunakan teknologi hidrolik, maka diperlukan kerjasama yang baik dari pihak-pihak yang terkait dalam perencanaan dan pelaksanaan HAPS antara lain:

1. Pemerintah sebagai pihak yang memberikan keputusan dan memberikan dukungan
2. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia sebagai kementerian yang membidangi transportasi, sebagai pihak pelaksana, pengawasan, dan evaluasi
3. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta sebagai pemegang perizinan daerah tersebut
4. Pihak swasta penyelenggara fasilitas parkir sebagai pemilik dari usaha parkir
5. Sektor industri terkait sebagai pemasok bahan-bahan baku untuk pembuatan dan penerapan *Hydraulic Auto Parking System*
6. Industri teknologi selaku developer utama untuk *Hydraulic Auto Parking System*
7. Masyarakat, terutama pemilik kendaraan roda empat, yang akan menggunakan dan memarkir kendaraannya di area parkir properti

### **2.4 Langkah-Langkah Strategis dan Linimasa Merealisasikan *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS)**

Adapun langkah-langkah strategis yang perlu dilakukan guna terealisasinya gagasan sistem parkir yang otomatis, sehingga tercapainya tujuan dan/atau perbaikan sebagai berikut:

1. Melakukan kerjasama terhadap pihak-pihak terkait dengan baik, terutama Kementerian Perhubungan Republik Indonesia
2. Membangun maupun memasang gedung dengan teknologi sistem *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS)
3. Membuat aplikasi HAPS guna menunjang sistem parkir
4. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk tidak parkir sembarang dan

mulai menggunakan HAPS. Serta penjabaran penggunaan aplikasi HAPS: Mobile App

5. Melakukan evaluasi terhadap penerapan dan teknologi sistem *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS), sehingga dapat beroperasi lebih baik dan efisien

**Tabel Linimasa Target Capaian Implementasi HAPS**

Jangka Waktu	Target Capaian
1-2 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan sistem HAPS</li> </ul>
2-5 Tahun	<p>Sosialisasi kepada masyarakat terkait HAPS dan juga aplikasi pendampingnya</p> <p>Uji Coba Sistem HAPS di beberapa lokasi strategis di DKI Jakarta sebagai bentuk <i>trial dan error</i></p>
5-10 Tahun	<p>Memastikan titik gedung parkir menggunakan sistem HAPS seminimal mungkin sudah tersedia di Jakarta Barat, Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Pusat</p> <p>Penyempurnaan aplikasi HAPS: Mobile Apps sehingga penggunaannya <i>seamless</i></p>

### **BAB 3. KESIMPULAN**

#### **3.1 Gagasan yang Diajukan**

Sebagai ibu kota Indonesia, DKI Jakarta menjadi pusat ekonomi, politik dan budaya. Hal tersebut menjadi magnet bagi masyarakat luar DKI Jakarta, sehingga tingkat urbanisasi dan motorisasi meningkat. Meningkatnya jumlah kendaraan, terutama mobil, tidak diimbangi dengan jumlah ketersediaan lahan parkir yang ada. Penggunaan lahan yang harus sesuai dengan RTRW juga menimbang ketersediaan RTH, membuat opsi parkir on street kurang tepat. Selanjutnya, sistem parkir yang menimbulkan masalah-masalah antara lain efisiensi waktu serta penggunaan bahan

bakar berlebih untuk mencari parkir, sehingga menyebabkan polusi CO<sub>2</sub> berlebih. Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem berbasis teknologi guna mengatasi permasalahan tersebut. Alternatif solusi yang digunakan, yakni penggunaan lift hidrolik untuk mengangkut mobil menuju parkir yang tersedia. *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS) merupakan sistem parkir *off street* yang menggunakan teknologi lift hidrolik guna mengatasi permasalahan yang ada. Penerapan *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS) yang ditunjang dengan aplikasi HAPS: Mobile App sebagai solusi parkir, sehingga pengemudi tidak perlu mencari parkir kosong yang memakan waktu.

### **3.2 Upaya Penerapan Hydraulic Auto Parking System (HAPS)**

Dalam mewujudkan penerapan sistem parkir berbasis teknologi, yakni *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS), maka diperlukan beberapa langkah strategis yang perlu dilakukan antara lain

1. Pendekatan kepada pemerintah sebagai pihak yang memberikan keputusan dan memberikan dukungan
2. Pendekatan kepada Kementerian Perhubungan Republik Indonesia sebagai kementerian yang membidangi transportasi, sebagai pihak pelaksana, pengawasan, dan evaluasi
3. Pendekatan kepada Pemerintah Provinsi DKI Jakarta sebagai pemegang perizinan daerah tersebut
4. Pencarian dan pendekatan kepada pihak swasta yang bersedia menjadi penyelenggara fasilitas parkir sebagai pemilik dari usaha parkir.
5. Pendekatan kepada sektor industri terkait sebagai pemasok bahan-bahan baku untuk pembuatan dan penerapan *Hydraulic Auto Parking System*
6. Pendekatan kepada masyarakat dengan memanfaatkan sosial media, sehingga dapat tidak parkir sembarang dan mulai beralih menggunakan HAPS.

### **3.3 Prediksi Hasil**

Hasil yang akan dicapai dalam penerapan sistem parkir berbasis teknologi yakni, *Hydraulic Auto Parking System* (HAPS), adalah sebagai berikut:

1. Dapat memenuhi upaya Pemprov DKI Jakarta melalui Dinas Perhubungan dalam menangani masalah transportasi di Jakarta.
2. Dapat memenuhi program internasional yaitu Sustainable Development Goals (SDGs): Tujuan ke 11: Menjadikan kota dan pemukiman inklusif, aman, tangguh dan berkelanjutan.
3. Dapat memberikan ruang parkir baru yang lebih efektif guna mengatasi permasalahan parkir.
4. Dapat meningkatkan kualitas tata kota di DKI Jakarta sebagai upaya memenuhi perkembangan infrastruktur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2023. “Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan (unit) di Provinsi DKI Jakarta 2020-2022”. Diakses tanggal 1 Maret 2023. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/786/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan-unit-di-provinsi-dki-jakarta.html>.
- BPS. 2023. “Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Provinsi/Kabupaten/Kota 2019-2021”. Diakses tanggal 3 Maret 2023. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/12/124/1/3-1-1-penduduk-laju-pertumbuhan-penduduk-distribusi-persentase-penduduk-kepadatan-penduduk-rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-provinsi-kabupaten-kota-kecamatan.html>.
- Direktur Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan. 1996. “Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir”. Diakses tanggal 28 Februari 2023. [https://www.andalalindkijakarta.com/file/12\\_272\\_PEDOMAN\\_TEKNIS\\_FASILITAS\\_PARKIR.pdf](https://www.andalalindkijakarta.com/file/12_272_PEDOMAN_TEKNIS_FASILITAS_PARKIR.pdf).
- Gallivan, S. 2011. “IBM Global Parking Survey: Drivers Share Worldwide Parking Woes”. *IBM*. 18 September 2011
- Gautam, S. 2019. “Benefits of Smart Parking Series: How Smart Parking Reduces Pollution”. *Get My Parking* <https://blog.getmyparking.com/2019/02/21/benefits-of-smart-parking-series-how-smart-parking-reduces-pollution/>. Diakses tanggal 28 Februari 2023.
- Kotb, A.O., Shen, Y.C., Zhu, X., dan Huang, Y. 2016. “iParker—A New Smart Car-Parking System Based on Dynamic Resource Allocation and Pricing”. *IEEE transactions on intelligent transportation systems*, vol. 17 no.9. h.2637-2647. Diakses 27 Februari 2023 <https://doi.org/10.1109/TITS.2016.2531636>.
- Jakarta Krisis Parkir! (1)*. 2021. Kumparan. 24 November. Diakses tanggal 28 Februari 2023. <https://kumparan.com/kumparannews/jakarta-krisis-parkir-1-1wylTV4qNTto/full>.
- Kurniawan, R. 2022. *Mobil Parkir Sembarangan di Perumahan, Ini Hukum dan Sanksinya*. Diakses tanggal 1 Maret 2023. <https://otomotif.kompas.com/read/2022/04/25/070200415/mobil-parkir-sembarangan-di-perumahan-ini-hukum-dan-sanksinya?page=all>.
- Maulana, E. 2023. *Pemprov DKI Jakarta Tambah Lokasi Parkir Kebijakan Disinsentif Untuk Tangani Masalah Transportasi Dan Polusi*. Diakses tanggal 28 Februari 2023. <https://m.beritajakarta.id/read/116614/pemprov-dki-jakarta-tambah-lokasi-parkir-kebijakan-disinsentif-untuk-tangani-masalah-transportasi-dan-polusi>.

Pemerintah Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. DPR RI. Jakarta

Pemerintah DKI Jakarta. 2014. *Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Transpportasi*. Pemda DKI Jakarta, Jakarta

## LAMPIRAN

### 14 Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota

#### A. Ketua

##### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Jevan Alandro
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002200009
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 7 Januari 2004
6	Alamat E-mail	Jevan0701@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	08159915577

##### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Planologi (HMJPL)	Anggota Eksternal	2023 – Sekarang
2	Badan Eksekutif Mahasiwa Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (BEM-FALTL)	Ketua Divisi Kajian Strategis (Kastrat)	2023 – Sekarang
3	Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (LKMM-TD FALTL)	Peserta	2023 Kampus Nagrak, Universitas Trisakti
4	Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Menengah Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (LKMM-TM FALTL)	Peserta	2023 Kampus A, Universitas Trisakti
5	Paduan Suara Mahasiswa Universitas Trisakti (PSMUT)	Anggota Aktif (BPH)	2023 – Sekarang

**C. Penghargaan yang Pernah Diterima**

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Gold Medal Mixed Choir Category 12 <sup>th</sup> Bali International Choir Festival 2023 (BICF 2023)	Bandung Choral Society	2023
2	Gold Medal Folklore Category 12 <sup>th</sup> Bali International Choir Festival 2023 (BICF 2023)	Bandung Choral Society	2023

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM- GFT**.

Jakarta, 1 Oktober 2024  
Ketua Tim,



Jevan Alandro

## B. Anggota

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Nayla Maqsyura
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002300008
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Banda Aceh, 30 Desember 2005
6	Alamat E-mail	maqsyuranayla@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085212571708

**B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti**

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Planologi (HMJPL)	Anggota Biasa	2024 – Sekarang

**C. Penghargaan yang Pernah Diterima**

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM- GFT**.

Jakarta, 1 Oktober 2024  
Anggota Tim,



Nayla Maqsyura

C. Anggota

D. Anggota

E. Anggota

## F. Biodata Dosen Pendamping

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Martina Cecilia Adriana, ST., M.Sc.
2	Jenis Kelamin	<del>Laki-laki</del> /Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIP/NIDN	0314039102
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 14 Maret 1991
6	Alamat E-mail	<a href="mailto:martina.cecilia@trisakti.ac.id">martina.cecilia@trisakti.ac.id</a>
7	Nomor Telepon/HP	+6285697923791

## B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Perencanaan Wilayah dan Kota	Universitas Gadjah Mada (UGM)	2012
2	Magister (S2)	Transport Planning and the Environment	University of Leeds	2016

## C. Rekam Jejak Tri Dharma PT Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	sks
1	Pengantar Transport	Wajib	2
2	Perencanaan Transport	Wajib	2
3	Teknik Lalu Lintas	Wajib	2
4	Prasarana Wilayah dan Kota 2	Wajib	2
5	Perencanaan Kawasan Pelabuhan	Pilihan	2

## Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Understanding Irregular Traffic Patterns from Traffic Condition Reports	UN Pulse Lab	2018
2	Investigating Satisfaction and Its Determinants of BRT-Lite Services in Indonesian Cities	Kementerian Perhubungan dan GIZ	2019

3	Integrasi Pembayaran Antara Park & Ride Dengan Layanan Angkutan Umum Massal Trans Jakarta	Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta	2020
4	Potensi Pengembangan TOD di Kota Medan: Studi Kasus di Stasiun Medan	Kementerian Perhubungan	2022
5	Upaya Peningkatan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Dukuh Atas Dengan Menggunakan Metode Importance Performance Analysis	Universitas Trisakti	2022
6	Highest and best use analysis untuk revitalisasi Kawasan Aset PT. KAI	Universitas Trisakti	2022
7	Pemilihan Moda Mahasiswa DKI Jakarta: Studi Kasus Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2022
8	The Best Alternative for Revitalising the Asset Area of PT. KAI in Kota Tua, Jakarta	Universitas Trisakti	2022
9	Analisis Karakteristik Pengguna Pada Pemilihan Moda Angkutan Umum Jalur Blok M–Bundaran HI	Universitas Trisakti	2023
10	Pengembangan kembali stasiun kereta api komuter di Kota Medan: Pemilihan dan Optimasi Lokasi Stasiun	Universitas Trisakti	2023
11	The walkability concept based on pedestrian perceptions in Bandung City Square, Indonesia	Universitas Trisakti	2023
12	Relation of traffic-related air pollution and people's duration of stay at sidewalk café/restaurant	Universitas Trisakti	2023

13	Study of Trans Siginjai shelter coverage on corridor I and II in Jambi City of Indonesia	Universitas Trisakti	2023
14	Potensi Pengembangan Kawasan Berbasis TOD pada Kawasan Stasiun Pasar Senen	Universitas Trisakti	2023
15	Keberhasilan dan Kegagalan dalam Pengelolaan Perubahan Tata Guna Lahan di Koridor Jalan Tol Trans Jawa	Universitas Trisakti	2023
16	Kinerja Jalur Pejalan Kaki di Kawasan Universitas Trisakti Berorientasi Transit Lebak Bulus Menggunakan Metode Importance- Performance Analysis	Universitas Trisakti	2024
17	Characteristics and Perceptions of Student Housing Type Selection in DKI Jakarta: Case Study at Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2024

#### Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Penyuluhan Peran dan Urgensi Penataan Ruang pada Pelajar Sekolah Menengah Atas/Kaum Muda di RT 06/RW 08, Kelurahan Tomang, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022
2	Penyuluhan dan Pelatihan Pengolahan Air di Kelurahan Kota Bambu Selatan, Kecamatan Palmerah, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022

3	Pengenalan Dan Peningkatan Pemanfaatan Tod (Transit Oriented Development) Pada Kawasan Sub-Urban Di Smkn 5 Negeri Jakarta	Universitas Trisakti	2023
4	Penyuluhan Partisipasi Masyarakat dalam Penataan Ruang	Universitas Trisakti	2023
5	Potensi Pemanfaatan Ruang Sub Zona Sarana Rekreasi dan Olahraga sebagai Ruang Komunal RW 04 Kelurahan Kayuringin Jaya, Kecamatan Bekasi Selatan	Universitas Trisakti	2024

### 15 Lampiran 2. Kontribusi ketua, anggota, dan dosen pendamping

No	Nama	Posisi Penulis	Bidang Ilmu	Kontribusi
1	Jevan Alandro	Penulis Pertama	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
2	Nayla Maqsyura	Penulis Kedua	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
3	Claudia Vaneia Aprilia	Penulis Ketiga	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
4	Elsa Cahya Dewi Kusmadi	Penulis Keempat	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
5	Simon Michael Octavius	Penulis Kelima	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis

6	Martina Cecilia Adriana, S.T., M.Sc.	Penulis terakhir	Perencanaan Wilayah dan Kota	Memberikan saran dan bimbingan mengenai gagasan terkait.
---	---	------------------	------------------------------------	--

## **1.6 Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana**

## **Daftar ISI**

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Manfaat .....	2
BAB II GAGASAN .....	3
2.1 Pemicu Gagasan .....	3
2.2 Tawaran Solusi.....	4
2.3 Pihak-Pihak yang Terlibat.....	9
2.4 Langkah-Langkah Strategis dan Timeline .....	10
BAB III KESIMPULAN.....	14
DAFTAR PUSTAKA .....	15
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping .....	16
Lampiran 2. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas .....	24
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul .....	26

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. Sketsa <i>Blue-Green Sponge City</i> .....	4
GAMBAR 2. Sketsa jalan beton dan trotoar dengan <i>permeable Pavement</i> .....	5
GAMBAR 3. Sketsa Penerapan <i>Green Walls</i> Pada Perumahan Flat .....	6
GAMBAR 4. Sketsa <i>green rooftop</i> pada Gedung-gedung tinggi .....	6
GAMBAR 5. Sketsa <i>Blue-Green Sponge City</i> .....	7
GAMBAR 6. Langkah Strategi dan <i>TimeLine</i> .....	10

## **BAB I**

### **PENDAHULUN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Wilayah Indonesia merupakan salah satu wilayah yang dilewati oleh garis khatulistiwa. Garis khatulistiwa membagi bumi menjadi 2 bagian, yaitu bagian bumi utara dan bagian bumi selatan. Letaknya yang berada di sekitar garis khatulistiwa mengakibatkan Indonesia menjadi negara beriklim tropis. Umumnya, negara yang beriklim memiliki 2 musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Ciri utama dari negara beriklim tropis adalah memiliki suhu rata-rata dan curah hujan yang relatif tinggi dan mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun (Rahmatsyah,2020). Indonesia memiliki curah hujan yang relatif tinggi. Curah hujan rata-rata di Indonesia mencapai 2.000-3.000 mm per tahun. Curah hujan terendah biasanya terjadi di bulan juni-september dengan rata-rata curah hujan 25-100 mm per bulannya. Curah hujan tertinggi berada pada bulan desember-februari dengan rata rata curah hujan 200 mm per bulannya sehingga musim yang terjadi di bulan ini adalah musim hujan.

Berkembangnya sebuah kota tidak luput dari berbagai macam permasalahan perkotaan. Angka urbanisasi yang semakin meningkat mengakibatkan *demand* terhadap tempat tinggal dan pekerjaan juga. Akibatnya pembangunan di kota-kota semakin marak terjadi, jika pembangunan tidak terkendali dapat menciptakan permasalahan baru suatu perkotaan. Pembangunan secara masif berdampak terhadap berkurangnya lahan kosong. Pertambahan penduduk kota yang begitu pesat, sudah sulit diikuti kemampuan daya dukung kotanya. Saat ini, lahan kosong di daerah perkotaan sangat jarang ditemui. Lahan kosong yang berfungsi sebagai daerah resapan air yang terdapat di daerah perkotaan telah banyak dimanfaatkan oleh para urban sebagai lahan pemukiman, perdagangan, dan perindustrian yang legal maupun ilegal. Tak jarang lahan kosong yang berada di pinggiran sungai (DAS) juga banyak dibangun permukiman liar. Hal ini tentunya akan membuat lingkungan tersebut yang seharusnya bermanfaat untuk menyerap air hujan justru menjadi penyebab terjadinya banjir. daerah aliran sungai sudah tidak bisa berfungsi menampung air hujan lagi.

Mengingat Indonesia adalah negara tropis yang memiliki curah hujan yang tinggi, jika daerah resapan air terus berkurang akibat maraknya pembangunan, maka akan menimbulkan masalah perkotaan yang cukup kompleks khususnya pada air bersih. Masalah utamanya adalah kualitas air yang semakin memburuk akibat terkontaminasi limbah dan zat-zat kimia yang berbahaya. Kualitas air yang semakin buruk dapat mengancam

kesehatan masyarakat. Sumber-sumber air alami seperti sungai dan danau sering kali tidak dapat memenuhi kebutuhan populasi yang bertambah. Hal ini mengarah terhadap penyediaan air bersih, terutama selama musim kemarau. Sumber air bersih akan semakin terbatas jika musim kemarau berkepanjangan, kekeringan dan krisis air akan membludak dan mengganggu kehidupan bermasyarakat.

Konsep *Water Circular System* di *Sponge City* menjadi solusi alternatif untuk mengatasi pertahanan air di kota. *Water Circular System* adalah konsep daur ulang air dari air yang sudah terpakai menjadi air yang siap digunakan kembali dengan tetap memastikan kualitasnya. Air tetap akan bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan lingkungan, perkotaan dan agrikultural. Konsep *Water Circular System* cocok digunakan di *Sponge City* karena *Sponge City* dirancang untuk menyerap, membersihkan, dan memanfaatkan curah hujan dengan cara yang ramah lingkungan untuk mengurangi jumlah limpasan air perkotaan sekaligus meningkatkan kualitasnya. Hal ini memungkinkan kota untuk memitigasi atau mengurangi frekuensi dan tingkat keparahan banjir perkotaan, meningkatkan kualitas air, memanfaatkan sumber daya air hujan, dan memperbaiki degradasi ekologis air perkotaan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari Program Kreativitas Mahasiswa ini adalah:

1. Meningkatkan kualitas air di perkotaan
2. Menjaga dan Menghindari ketersediaan air ketika musim kemarau di perkotaan
3. Menghindari perkotaan dari bencana banjir, kekeringan dan kekurangan air.

## **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan artikel ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan krisis air di perkotaan dan juga membantu pemerintah untuk menyelesaikan permasalahan banjir yang terjadi di kota-kota di Indonesia.

## BAB II GAGASAN

### 2.1 Pemicu Gagasan

Telah terjadi perubahan pada kota-kota di Indonesia yang berefek negatif kepada kehidupan sehari-hari masyarakat yang tinggal di dalamnya sebagai akibat dari puluhan tahun pemerintah abai mitigasi dan adaptasi di tumbuh kembang kota-kota. Salah satu masalah berat yang dihadapi oleh kota-kota di Indonesia adalah banjir. Setiap musim hujan tiba, kota-kota selalu menjadi korban bencana banjir. Bahkan banjir yang terjadi pada akhir tahun 2007 dan awal Maret 2008 di DAS (Daerah Aliran Sungai) Bengawan Solo semakin meluas, tidak hanya pada bagian hilir, namun juga pada bagian hulunya. Meluapnya air sungai yang terjadi bisa mencapai beberapa kali dalam setiap musim hujan dan bahkan setiap banjir yang terjadi ada yang berdurasi lebih dari 3 hari lamanya. Demikian juga halnya dengan Ibu Kota Jakarta, meluapnya sungai-sungai yang melintas masuk ke Jakarta selalu terjadi pada musim penghujan. Sungai Ciliwung, Sungai Pesanggrahan dan Sungai Krukut adalah contoh sungai-sungai di Jakarta yang selalu meluap dan mengakibatkan banjir yang meluas dalam lingkup daerah aliran sungainya. Pada saat musim hujan tiba curah hujan rata-rata per hari akan meningkat tajam, bahkan berdasarkan pantauan BMKG pada Kamis, 31 Januari dan Jumat 1 Februari 2008 curah hujan di Jakarta Selatan lebih dari 400 mm (Laporan triwulanan BMKG 2008). Ditambah dengan hujan lebat di daerah hulu (Bogor), maka bencana banjir pada akhir Januari dan awal Februari 2008 waktu itu mengakibatkan banjir besar berdurasi lebih dari 3 hari (Rahardjo, 2008). Bencana banjir kota-kota di Indonesia adalah bencana yang paling besar menimbulkan kerugian bila dibandingkan dengan bencana-bencana alam yang lain.

Kota-kota di Indonesia juga banyak yang menitik fokuskan pembangunan infrastruktur tanpa memikirkan aspek lingkungan. Hal ini secara perlahan menciptakan fenomena *Urban Heat Island Effect*. Fenomena UHI umumnya terjadi di perkotaan karena minimnya tutupan lahan dan banyaknya infrastruktur yang menyerap panas. Fenomena UHI membuat suhu yang dirasakan di perkotaan berbeda dengan suhu yang dirasakan di kawasan lain meski pengukuran suhunya menunjukkan hasil yang sama. Sebagai contoh, Syamsudin dan Lestari (2017) menemukan bahwa suhu yang meningkat berefek kepada curah hujan yang semakin ekstrim. Dampak pemanasan pulau perkotaan telah terjadi secara nyata dengan tren peningkatan curah hujan ekstrem dari indikator total hari hujan 40, 50 dan 100 mm/tahun dan konsentrasi

aerosol di wilayah megapolitan Jakarta dan sekitarnya dengan laju tren masing-masing sebesar 0.17 hari/tahun, 0.17 hari/tahun, dan 0.04 hari/tahun serta  $3.7 \times 10^{-4}$  ppm/tahun ( $\text{NO}_2$ ) dan 0.148 ppm/tahun ( $\text{SO}_2$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya indikasi peningkatan suhu yang menyebabkan kenaikan konsentrasi aerosol di megapolitan Jakarta dan kondisi ini menjadi pemicu peningkatan curah hujan ekstrem yang berdampak pada intensitas banjir yang semakin meningkat sejak tahun 1986 di Jakarta.

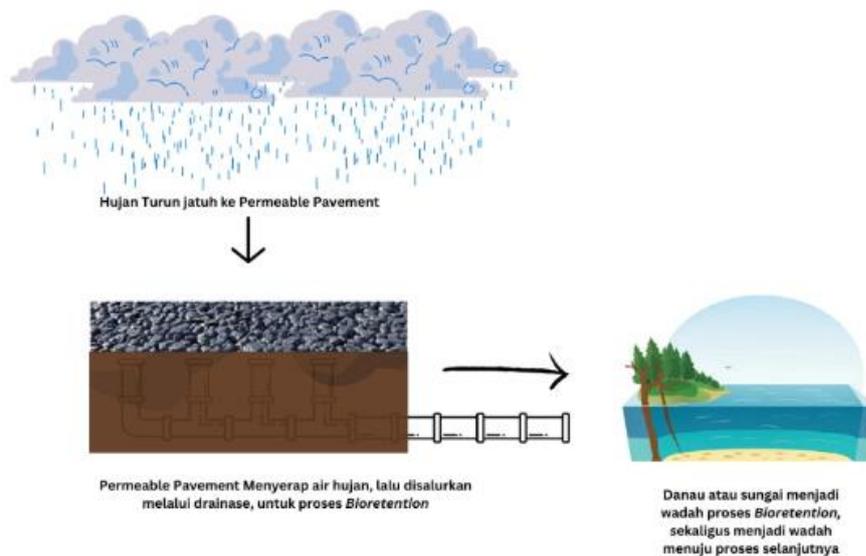
Peningkatan suhu dan curah hujan memunculkan masalah yang lebih besar lagi, yaitu krisis air. Sub Koordinator Bidang Produksi Informasi Iklim dan Kualitas Udara Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dalam penelitian terbarunya bahwa bertambah panasnya suhu udara permukaan sebesar satu derajat celsius berkorelasi dengan lonjakan ekstremitas hujan hingga 14 persen di daerah perkotaan. Diperkirakan jika kondisi kota, dalam hal ini Jakarta, akan semakin basah (banjir) saat musim hujan, tapi kering (krisis air) ketika musim kemarau.

## 2.2 Tawaran Solusi



**Gambar 1.** Sketsa *Blue-Green Sponge City*

Aktivitas yang berada pada Sponge City adalah menyerap, menyimpan dan mengelola air hujan. Maka, solusi yang dapat ditawarkan untuk menunjang aktivitas yang berada di sponge city adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.** Sketsa jalan beton dan trotoar dengan *permeable pavement*

- **Membangun Taman Kota**

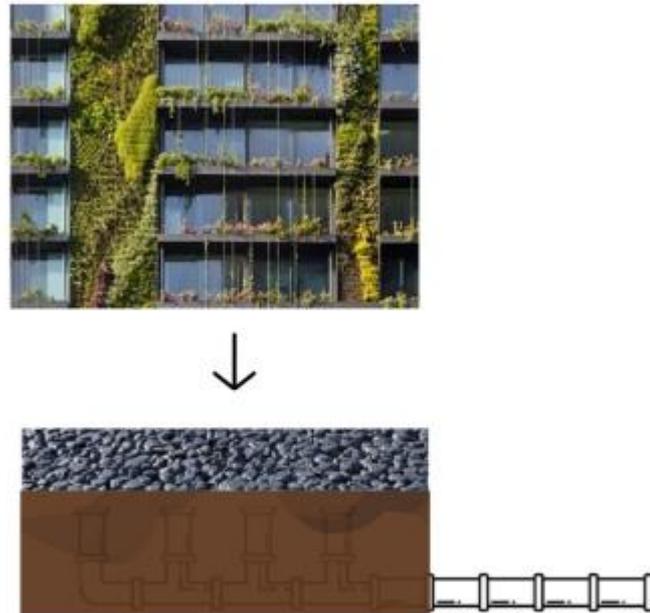
Taman Kota yang memiliki pohon-pohon asli dapat membantu proses penyerapan dan juga penyimpanan air hujan. Proses penyerapan bertujuan supaya air hujan tidak langsung turun ke selokan dan jalan, Air hujan dapat disimpan sebagai air tanah yang membantu ketika musim kemarau berlangsung. Taman Kota dapat dibangun dalam radius pelayanan 5.000 m dan memiliki luas paling kecil 50.000 m<sup>2</sup>

- **Mengganti jalan beton dan trotoar dengan *permeable pavement***

Menurut Lewis dan Lewis (2018), *permeable pavement* atau perkerasan berpori adalah permukaan jalanan yang memungkinkan terjadinya proses infiltrasi atau menyimpan air hujan yang jatuh di atasnya. Sehingga, jalan dan trotoar dapat berfungsi mempercepat penyerapan air hujan kedalam tanah.

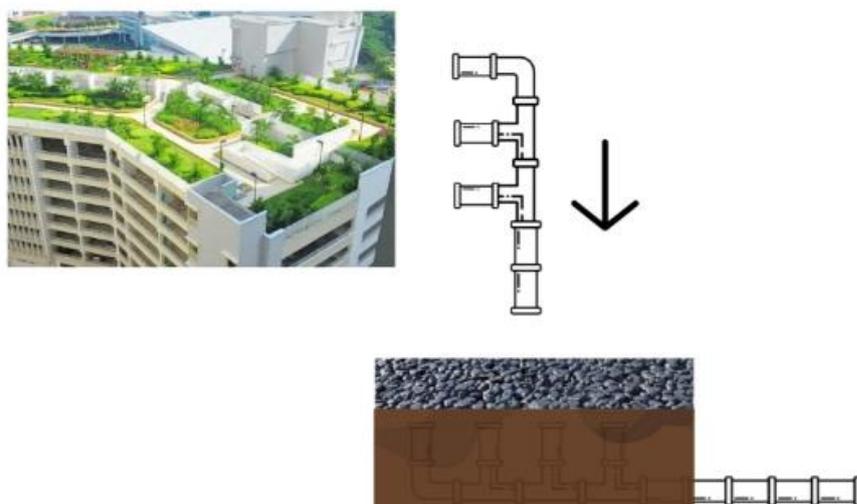
- **Merancang perumahan tapak yang memiliki rth privat dan memiliki saluran biopori.**

Perumahan merupakan bagian dari isi perkotaan yang paling banyak persentasenya dan berfungsi sebagai tempat tinggal. Maka, untuk memaksimalkan konsep sponge city, perumahan tapak diwajibkan memiliki rth privat seperti perkarangan rumah. Selain itu, dapat dimaksimalkan juga dengan kepemilikan biopori berdiameter 10-30 cm yang berfungsi sebagai penyerap air hujan juga mengurangi genangan yang berada di permukaan.



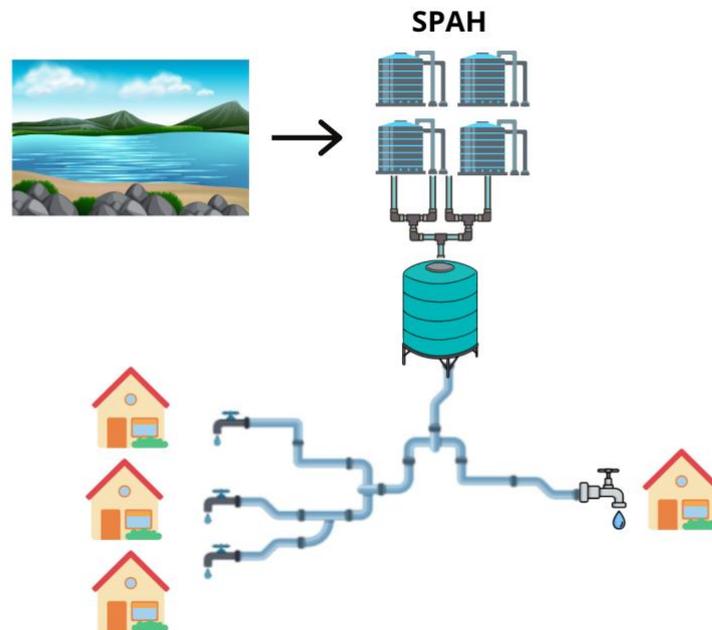
**Gambar 3.** Sketsa Penerapan *Green Walls* Pada Perumahan Flat

- **Menerapkan *Green Walls* pada perumahan flat.**  
Dinding yang dilapisi dengan bunga dan tanaman dapat membantu proses penyerapan air. Selain fungsinya sebagai penyerap air, *Community of going green* menyatakan, green walls dapat membantu proses *biodiversity* sehingga kealamian tetap terjaga.



**Gambar 4.** Sketsa *green rooftop* pada Gedung-gedung tinggi

- **Membangun *green rooftop* di gedung-gedung tinggi.**  
Green Roof membantu menyerap air hujan lalu disalurkan melalui pipa dan turun ke *permeable pavement* untuk diserap ke tanah. Proses penyerapan yang sudah dibantu dengan berbagai solusi juga harus didukung dengan proses penyimpanan, pengolahan dan filtrasi air hujan yang dikenal dengan proses *bio-retention*. Proses *bio-retention* dapat didukung dengan solusi berikut ini:
- **Saluran yang memadai.**  
Saluran drainase yang mampu menghubungkan air-air yang telah diserap menuju tempat proses *bio-retention*.
- **Adanya Danau dan Sungai sebagai wadah proses *bio-retention*.**  
Proses filter, olah dan simpan air hujan yang sudah diserap dapat dilakukan di sungai atau danau. Ini memudahkan proses evaporasi dan kondensasi pada siklus hidrologi.



**Gambar 5.** Sketsa *Blue-Green Sponge City*

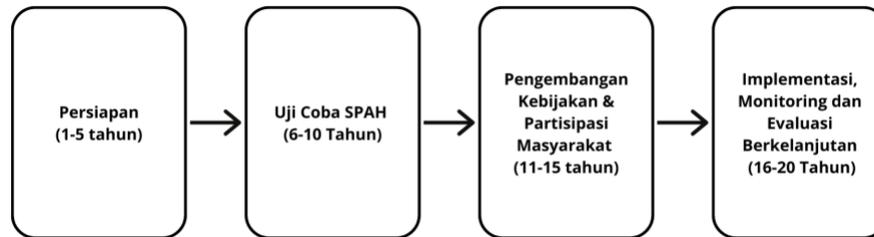
- **SPAH (Sistem Pemanen Air Hujan) dengan cairan *flokulan*.**  
Setelah proses *bio-retention* di danau atau sungai, air dialirkan menuju tempat proses SPAH. Pada proses ini air akan ditampung dengan tangki. Setelah air memenuhi tangki, proses flokulasi dimulai dengan penambahan cairan flokulan ke dalam tangki air. Setelah cairan flokulan ditambahkan, dilakukan proses Pengadukan dalam tangki penampung untuk memastikan bahwa flokulan terdistribusi merata di seluruh air hujan. Setelah proses pengadukan selesai dan flok terbentuk, tangki pengendapan diistirahatkan selama beberapa waktu.

Pada fase ini, flok yang lebih besar dan berat mulai mengendap ke dasar tangki, meninggalkan air yang lebih jernih di bagian atas. Setelah tahap sedimentasi selesai, air yang jernih di bagian atas kemudian dialirkan melalui sistem filtrasi untuk menghilangkan sisa-sisa flok yang mungkin masih tersisa. Sistem filtrasi ini biasanya menggunakan pasir, kerikil, atau bahan berpori lainnya yang berfungsi sebagai penyaring untuk memastikan bahwa air yang keluar bersih dari partikel kotoran. Meskipun air yang dihasilkan sudah relatif jernih dan bebas dari partikel tersuspensi, proses akhir yang sangat penting adalah desinfeksi. Desinfeksi bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan parasit yang mungkin masih tersisa dalam air. Lalu, air siap untuk didistribusikan melalui pipa-pipa ke rumah dan danau untuk disimpan ketika musim kemarau. Air-air yang telah didistribusikan ke rumah-rumah untuk dikonsumsi sebagai air minum dan juga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

### **2.3 Pihak-Pihak yang Terlibat**

- a) **Kementerian PUPR**  
Berfungsi sebagai perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang pengelolaan sumber daya air, penyelenggaraan jalan, penyelenggaraan sistem penyediaan air minum, pengelolaan air limbah domestik, pengelolaan drainase lingkungan, dan pengelolaan persampahan, penataan bangunan gedung, pengembangan kawasan permukiman, pengembangan sarana prasarana strategis, penyelenggaraan perumahan, pelaksanaan pembiayaan infrastruktur pekerjaan umum dan perumahan, serta pembinaan jasa konstruksi
- b) **Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional**  
Berfungsi untuk merencanakan bangunan sarana dan prasana serta mensinkronisasikan pelaksanaan kebijakan perencanaan dan penganggaran.
- c) **Pemerintah Daerah**  
Sebagai otonom daerah tertinggi, Kekuasaan suatu daerah berada pada tangan pemerintah daerah
- d) **Masyarakat Kota**  
Masyarakat yang menjaga dan melestarikan serta mensukseskan implementasi dari gagasan ini.
- e) **Direktorat Jenderal Sumber Daya Air**  
Menyelenggarakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang pengelolaan sumber daya air sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

## 2.4 Langkah-Langkah Strategis dan *Timeline*



**Gambar 6.** Langkah Strategi dan *TimeLine*

Jangka Waktu	Target Pencapaian
Persiapan (1-5 tahun)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kajian dan Pemetaan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Melakukan kajian mendalam tentang kondisi air, infrastruktur, dan kebutuhan di kota-kota target.</li> <li>b) Memetakan potensi sumber daya air dan ruang terbuka hijau.</li> <li>c) Menganalisis regulasi dan kebijakan terkait air dan tata ruang.</li> </ol> </li> <li>2. Penyusunan Masterplan dan Desain:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Merumuskan visi, misi, dan tujuan sistem kota spons biru-hijau.</li> <li>b) Menyusun masterplan yang komprehensif, termasuk desain infrastruktur dan ruang terbuka hijau.</li> <li>c) Menetapkan target dan indikator kinerja utama (KPI).</li> </ol> </li> <li>3. Penguatan Kapasitas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Melatih dan meningkatkan kapasitas pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, masyarakat, dan sektor swasta.</li> </ol> </li> </ol>

	<p>b) Meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya ketahanan air.</p> <p>4. Mobilisasi Pendanaan:</p> <p>a) Mengidentifikasi sumber pendanaan dari pemerintah, sektor swasta, dan filantropi.</p> <p>b) Mengembangkan skema pendanaan yang inovatif dan berkelanjutan.</p>
Uji Coba SPAH (5-10 Tahun)	<p>1. Persiapan Resources untuk Uji Coba Teknologi</p> <p>a) persiapan tenaga kerja</p> <p>b) persiapan peralatan</p> <p>c) persiapan biaya</p> <p>d) persiapan lokasi</p> <p>2. Peningkatan Teknologi</p> <p>a) monitoring terhadap sistem</p> <p>b) mengidentifikasi jika ada masalah</p> <p>3. Evaluasi Tahapan proses</p> <p>a) Evaluasi terhadap dampak sosial dan lingkungan</p> <p>4. Sosialisasi Masyarakat</p> <p>a) Melakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai pentingnya pemanfaatan air hujan dan manfaat teknologi SPAH</p>

<p>Pengembangan Kebijakan &amp; Partisipasi Masyarakat (10-15 tahun)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pengembangan Kebijakan dan Regulasi:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyusun dan menerapkan kebijakan yang mendukung sistem kota spons biru-hijau.</li><li>2. Memperkuat regulasi terkait air dan tata ruang.</li></ol></li></ol>
--	---

<p>Implementasi, Monitoring dan Evaluasi (berkelanjutan) (15-20 tahun)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengembangan Infrastruktur:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Membangun infrastruktur sirkulasi air, seperti biopori, sumur resapan, dan taman hujan.</li> <li>b) Merevitalisasi dan membangun sistem drainase yang ramah lingkungan.</li> <li>c) Membangun infrastruktur pengolahan air limbah.</li> </ol> </li> <li>2. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Menambah area ruang terbuka hijau, seperti taman kota, hutan kota, dan atap hijau.</li> <li>b) Melestarikan dan merehabilitasi area hijau yang ada.</li> </ol> </li> <li>3. Penerapan Teknologi:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Memanfaatkan teknologi digital untuk memonitor dan mengelola sistem air.</li> <li>b) Menerapkan teknologi hemat air dan daur ulang air.</li> </ol> </li> <li>4. Monitoring:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Memonitor kinerja sistem kota spons biru-hijau secara berkala.</li> <li>b) Mengumpulkan data dan informasi terkait dampak sistem.</li> </ol> </li> <li>5. Evaluasi:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mengevaluasi efektivitas sistem dalam mencapai target dan KPI.</li> <li>b) Melakukan penyesuaian dan perbaikan sistem berdasarkan hasil evaluasi.</li> </ol> </li> </ol>
--	--

### **BAB III**

#### **KESIMPULAN**

Kualitas air yang semakin memburuk akibat terkontaminasi limbah dan zat-zat kimia yang berbahaya mengakibatkan kualitas air yang semakin buruk dapat mengancam kesehatan masyarakat. Sumber-sumber air alami seperti sungai dan danau sering kali tidak dapat memenuhi kebutuhan populasi yang bertambah. Hal ini mengarah terhadap penyediaan air bersih, terutama selama musim kemarau. Sumber air bersih akan semakin terbatas jika musim kemarau berkepanjangan, kekeringan dan krisis air akan membludak dan mengganggu kehidupan bermasyarakat. Oleh karena itu Konsep *Water Circular System* cocok digunakan di *Sponge City* karena *Sponge City* dirancang untuk menyerap, membersihkan, dan memanfaatkan curah hujan dengan cara yang ramah lingkungan untuk mengurangi jumlah limpasan air perkotaan sekaligus meningkatkan kualitasnya. Hal ini memungkinkan kota untuk memitigasi atau mengurangi frekuensi dan tingkat keparahan banjir perkotaan, meningkatkan kualitas air, memanfaatkan sumber daya air hujan, dan memperbaiki degradasi ekologis air perkotaan

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananta. 2023. Seperti Apa Permasalahan Air Bersih di Perkotaan Dan Bagaimana solusinya? URL: <https://pdampintar.id/blog/lainnya/seperti-apa-permasalahan-air-bersih-di-perkotaan-dan-bagaimana-solusinya/>
- Aguspriyanti, C.D., 2021. Green Corridors: Potensi Peningkatan Ruang Terbuka Hijau Publik Ramah di Kota Padat (Studi Kasus Kota Malang). *Jurnal Arsitektur ZONASI* 4, 234–345. doi:10.17509/jaz.v4i2.33439
- Chen, Y., Chen, H., 2020. The collective strategies of key stakeholders in sponge city construction: A tripartite game analysis of governments, developers, and consumers. *Water (Switzerland)* 12. doi:10.3390/W12041087
- Han, M. 2017. *Can rainwater harvesting transform cities into water-wise cities?*. URL: <https://iwa-network.org/can-rainwater-harvesting-transform-cities-into-water-wise-cities/>
- Harahap, F.R., 2013. Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society* 1, 35–45. doi:10.33019/society.v1i1.40
- Jiao, H., Han, J., 2022. Urban Green Space Planning and Design for Sponge City. *Scientific Programming* 2022. doi:10.1155/2022/5333231
- Maulana, R. 2023. *Mengapa Indonesia Beriklim Tropis? Faktor Letak Geografis dan Astronomis yang Menentukan.* URL: <https://www.ridvanmau.com/mengapa-indonesia-beriklim-tropis/>
- Tania A. dkk. 2021. Analisis urgensi Penerapan Sponge City di Kota Jakarta, Semarang, Surabaya, Dan Yogyakarta. URL: <https://hmtpwk-ugm.medium.com/sponge-city-aafd6e2b8c8e>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping

#### 1. Ketua

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Luthfiah Mabaroh
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002200002
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 03 April 2002
6	Alamat Email	mabarohluthfiah@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081282995790

**B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Planolgi	Anggota Tetap	Universitas Trisakti, 2024
2.	BEM FALTL	Staff Divisi P3O	Universitas Trisakti, 2023-2024
3.	LKMM-TD FALTL	Peserta	Kampus Nagrak Trisakti, 2023
4.	LKMM-TM FALTL	Peserta	Kampus A Univesitas Trisakti, 2023
5.	LKMM-TD FALTL	Ketua Pelaksana	Kampus Nagrak Trisakti, 2023
6.	LKMM-TM FALTL	Ketua Pelaksana	Kampus A Univesitas Trisakti, 2023

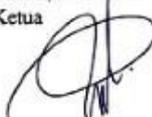
**C. Penghargaan Yang Pernah Diterima**

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 1 Lomba Tausiah	Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 2-Oktober-2024  
Ketua

  
( Luthfiah Mabaroh )

## 2. Anggota I

**Biodata Anggota 1****A. Identitas Diri**

A. Identitas Diri		
1	Nama Lengkap	Dheana Finanti
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002100010
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kendal, 09 Juni 2023
6	Alamat Email	Dheanafinanti3@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081311061680

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti			
No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Jurusan Mahasiswa Teknik Planologi	Bendahara I	2023-Sekarang Universitas Trisakti
2	Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar Fakultas Arsitekur Lansekap dan Teknologi Lingkungan	Peserta	2022 Zoom Meeting
3	Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Menengah Fakultas Arsitekur Lansekap dan Teknologi Lingkungan	Peserta	2022 Zoom Meeting

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima			
No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 1 Oktober 2024  
Anggota Tim,



( Dheana Finanti )

### 3. Anggota II

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Nurul Hamidah
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002300028
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 02 Desember 2024
6	Alamat Email	Nurulhamidah805@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085778221976

#### B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	LKMM-TD	Peserta	8-9 Juni 2024, Nagrak Bogor
2	LKMM-TM	Peserta	21-22 September 2024, Studio utama, Lantai 8 Gedung K, Universitas Trisakti
3			

#### C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01 Oktober 2024

Anggota Tim



Nurul Hamidah

## 4. Anggota III

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Gio Murelsawal
2	Jenis Kelamin	Laki - laki
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002400016
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 21 November 2004
6	Alamat Email	gionurel09@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085280176266

## B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

## C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 01 Oktober 2024  
Anggota Tim



( Gio Murelsawal )

## 5. Anggota IV

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Bima Hadziq Tsalasa
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIM	083002400019
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 24 desember 2005
6	Alamat	tsalasa24@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085173008670

## B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

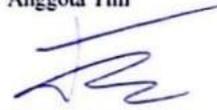
## C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Jakarta, 1 oktober 2024  
Anggota Tim



(Bima hadziq tsalasa)

## 6. Biodata Dosen Pendamping

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Martina Cecilia Adriana, ST., M.Sc.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki/Percmpuan
3	Program Studi	Perencanaan Wilayah dan Kota
4	NIP/NIDN	0314039102
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 14 Maret 1991
6	Alamat E-mail	martina.cecilia@trisakti.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	+6285697923791

## B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Perencanaan Wilayah dan Kota	Universitas Gajah Mada (UGM)	2012
2	Magister (S2)	Transport Planning and the Environment	University of Leeds	2016

## C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

## Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	sks
1	Pengantar Transport	Wajib	2
2	Perencanaan Transport	Wajib	2
3	Teknik Lalu Lintas	Wajib	2
4	Prasarana Wilayah dan Kota 2	Wajib	2
5	Perencanaan Kawasan Pelabuhan	Pilihan	2

## Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Understanding Irregular Traffic Patterns from Traffic Condition Reports	UN Pulse Lab	2018
2	Investigating Satisfaction and Its Determinants of BRT-Lite Services in Indonesian Cities	Kementerian Perhubungan dan GIZ	2019
3	Integrasi Pembayaran Antara Park & Ride Dengan Layanan Angkutan Umum Massal Trans Jakarta	Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta	2020
4	Potensi Pengembangan TOD di Kota Medan; Studi Kasus di Stasiun Medan	Kementerian Perhubungan	2022

5	Upaya Peningkatan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Dukuh Atas Dengan Menggunakan Metode Importance Performance Analysis	Universitas Trisakti	2022
6	Highest and best use analysis untuk revitalisasi Kawasan Aset PT. KAI	Universitas Trisakti	2022
7	Pemilihan Moda Mahasiswa DKI Jakarta: Studi Kasus Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2022
8	The Best Alternative for Revitalising the Asset Area of PT. KAI in Kota Tua, Jakarta	Universitas Trisakti	2022
9	Analisis Karakteristik Pengguna Pada Pemilihan Moda Angkutan Umum Jalur Blok M–Bundaran HI	Universitas Trisakti	2023
10	Pengembangan kembali stasiun kereta api komuter di Kota Medan: Pemilihan dan Optimasi Lokasi Stasiun	Universitas Trisakti	2023
11	The walkability concept based on pedestrian perceptions in Bandung City Square, Indonesia	Universitas Trisakti	2023
12	Relation of traffic-related air pollution and people's duration of stay at sidewalk café/restaurant	Universitas Trisakti	2023
13	Study of Trans Siginjau shelter coverage on corridor I and II in Jambi City of Indonesia	Universitas Trisakti	2023
14	Potensi Pengembangan Kawasan Berbasis TOD pada Kawasan Stasiun Pasar Senen	Universitas Trisakti	2023
15	Keberhasilan dan Kegagalan dalam Pengelolaan Perubahan Tata Guna Lahan di Koridor Jalan Tol Trans Jawa	PT. PII	2023

16	Kinerja Jalur Pejalan Kaki di Kawasan Berorientasi Transit Lebak Bulus Menggunakan Metode <i>Importance-Performance Analysis</i>	Universitas Trisakti	2024
17	Characteristics and Perceptions of Student Housing Type Selection in DKI Jakarta: Case Study at Universitas Trisakti	Universitas Trisakti	2024

#### Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Penyuluhan Peran dan Urgensi Penataan Ruang pada Pelajar Sekolah Menengah Atas/Kaum Muda di RT 06/RW 08, Kelurahan Tomang, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022
2	Penyuluhan dan Pelatihan Pengolahan Air di Kelurahan Kota Bambu Selatan, Kecamatan Palmerah, Jakarta Barat	Universitas Trisakti	2022
3	Pengenalan Dan Peningkatan Pemanfaatan Tod (Transit Oriented Development) Pada Kawasan Sub-Urban Di Smkn 5 Negeri Jakarta	Universitas Trisakti	2023
4	Penyuluhan Partisipasi Masyarakat dalam Penataan Ruang	Universitas Trisakti	2023
5	Potensi Pemanfaatan Ruang Sub Zona Sarana Rekreasi dan Olahraga sebagai Ruang Komunal RW 04 Kelurahan Kayuringin Jaya, Kecamatan Bekasi Selatan	Universitas Trisakti	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan dengan sebenar benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT

Jakarta, 01-10-2024  
Dosen Pembimbing



(Martina Cecilia Adriana, ST., M.Sc.)

**Lampiran 2. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Posisi Penulis</b>	<b>Bidang Ilmu</b>	<b>Kontribusi</b>
1.	Luthfiah Mabaroh	Penulis Pertama	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan penerapan ide masalah, ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
2.	Dheana Finanti	Penulis Kedua	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan penerapan ide masalah, ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
3.	Bima hadziq Tsalasa	Penulis Ketiga	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan penerapan ide masalah, ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
4.	Bima hadziq Tsalasa	Penulis Keempat	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan penerapan ide masalah, ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis
5.	Gio Nurelsawal	Penulis Kelima	Perencanaan Wilayah dan Kota	Peninjauan penerapan ide masalah, ide masalah, pengamatan solusi masalah, penyusunan karya tulis

6.	Martina Cecilia Adriana, ST., M. Sc.	Penulis Terakhir	Perencanaan Wilayah dan Kota	Pengarah dan desain kegiatan serta penyelaras akhir manuskrip
----	---	------------------	------------------------------------	--

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul

#### SURAT PERNYATAA KETUA TIM PENGUSUL

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim	:	Luthfiah Mabaroh
Nomor Induk Mahasiswa	:	083002200002
Program Studi	:	Perencanaan Wilayah dan Kota
Nama Dosen pendamping	:	Martina Cecilia Adriana, S.T., M.Sc.
Perguruan Tinggi	:	Universitas Trisakti

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-GFT saya dengan judul *Blue-Green Sponge City : Penerapan Water Circular System* untuk Perkotaan di Indonesia Menciptakan Ketahanan Air yang diusulkan untuk tahun anggaran 2024 adalah:

1. Asli karya kami, belum pernah dibiayai oleh Lembaga atau sumber dana lain; dan
2. Tidak dibuat dengan menggunakan kecerdasan buatan/*artificial intelligence (AI)*

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Jakarta, 02-Oktober-2024

Mate

