

**PROPOSAL RISET DAN INOVASI UNTUK INDONESIA MAJU
KOMPETISI (RIIM KOMPETISI)**



**TEMA
KEDAULATAN ENERGI**

**PERMUKIMAN PESISIR MANDIRI ENERGI BERBASIS ECO-BIOCLIMATIC DAN
DESALINASI SURYA TERINTEGRASI DI DUSUN SABIRA, PULAU HARAPAN**

KETUA:

Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM., ASEAN Eng
(Universitas Budi Luhur)

ANGGOTA:

Dr. Akhmad Musafa, S.T., M.T
Dr. Hakim, S.Pd., M.Pd
Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T

**INSTITUSI PENGUSUL
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KKEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
TAHUN 2026**

HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL RISET DAN INOVASI UNTUK INDONESIA MAJU KOMPETISI

1. Tema

: Kedaulatan Energi
2. Judul Proposal

: Permukiman Pesisir Mandiri Energi Berbasis Eco-Bioclimatic Dan Desalinasi Surya Terintegrasi Di Dusun Sabira, Pulau Harapan
3. Ketua Periset

a. Nama Lengkap

: Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM., ASEAN Eng

b. NIP/NIK

: 000031/3175084709720003

c. Jabatan

: Ketua Tim

d. Institusi Periset

: Universitas Budi Luhur

e. Unit Kerja Periset

: Fakultas Teknik

f. Alamat

: Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260

g. No. HP/WA

: 082211131477

h. Email

: tri.endangsih@budiluhur.ac.id
4. Mitra Riset

: -
- Alamat Mitra Riset

: -
- Peran Mitra Riset

: -

5. Anggota Periset

No	Nama	Institusi	No. HP/WA	Email
1	Dr. Akhmad Musafa, S.T., M.T	Universitas Budi Luhur	08111574710	akhmad.musafa@budiluhur.ac.id
2	Dr. Hakim, S.Pd., M.Pd	Universitas Budi Luhur	081213144607	hakim@budiluhur.ac.id
3	Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T	Universitas Budi Luhur	083870806172	pebywahyupurnawan@budiluhur.ac.id

6. Keluaran

No	Uraian	Tahun 1	Tahun 2
1	Publikasi pada Jurnal Internasional Q3	1(satu) publikasi pada jurnal internasional Q3 dengan status under review	1(satu) publikasi pada jurnal internasional Q3 dengan status Publish
2	Paten sederhana terdaftar	1 (satu) paten sederhana terdaftar	1 (satu) paten sederhana terdaftar

7.

3	Dokumen / Spesimen	Tersusun Cetak biru (blueprint) dan gambar teknis komprehensif (skala 1:20 hingga 1:1) mengenai modul Shelter Pesisir Bioklimatik.	Terbangunnya 1 (satu) unit prototipe Shelter Pesisir Bioklimatik terintegrasi unit desalinasi PV di Dusun Sabira, Kelurahan Pulau Harapan yang berfungsi 100%
		Tersusun Naskah kebijakan teknis berjudul "Panduan Desain Permukiman Pesisir Tangguh Bencana dan Mandiri Energi-Air untuk Pulau-Pulau Terluar DKI Jakarta	

7. Pendanaan

No	Tahapan	Usulan Anggaran	Dana Pendamping	Total Anggaran
1	Tahun 1	Rp. 300.000.000	Rp. 0	Rp. 300.000.000
2	Tahun 2	Rp. 250.000.000	Rp. 0	Rp. 250.000.000
Total Pengajuan Anggaran				Rp. 550.000.000

Dengan ini menyatakan bahwa proposal yang diajukan bersifat orisinal dan belum pernah memperoleh pendanaan dari lembaga/sumber dana lain, serta tidak mengandung plagiasi.

Mengetahui
Direktur Riset & PPM
Universitas Budi Luhur



Prof. Dr. Prudensius Maring, M.A
NIP/NIDN: 190043/0020026606

Jakarta , 31 Juli 2026

Ketua Tim



Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T.,
M.Ars., IPM., ASEAN Eng
NIP/NIDN:
000031/0307097203

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK	iv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah dan Hipotesis Solusi	1
State of the Art dan Kebaruan (Novelty)	2
Tujuan dan Sasaran Kegiatan Riset	6
KERANGKA BERPIKIR DAN NILAI STRATEGIS	8
PETA JALAN PENELITIAN	12
METODOLOGI	14
Pendekatan dan Desain Penelitian	14
Metode dan Tahapan Penelitian Tahun Ke I (2026-2027)	14
Metode dan Tahapan Penelitian Tahun Ke II (2027-2028)	15
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN RISET	16
Pelaksanaan Penelitian Tahun I: 2026–2027 (12 Bulan)	17
Pelaksanaan Penelitian Tahun II: 2027–2028 (12 Bulan)	18
KELUARAN BERUPA KTI DAN/ATAU KI	19
Luaran dan Indikator Kinerja Tahun I: 2026-2027	20
Luaran dan Indikator Kinerja Tahun II: 2027-2028	20
JADWAL KEGIATAN	22
Jadwal Kegiatan tahun I: 2026-2027	22
Jadwal Kegiatan tahun II: 2027-2028	23
ANGGARAN	25
Anggaran Tahun I: 2026-2027	25
Anggaran Tahun I: 2026-2027	27
DAFTAR PUSTAKA	29

ABSTRAK

Permukiman pesisir di kawasan 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) kerap menghadapi tantangan ganda berupa tingginya ketergantungan pada energi berbasis fosil yang mahal serta keterbatasan akses terhadap air bersih. Kondisi ini diperparah oleh tekanan mikroklimat pesisir berupa radiasi termal ekstrem dan ancaman banjir pasang air laut (rob). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan model permukiman pesisir mandiri energi yang mengintegrasikan pendekatan arsitektur *eco-bioclimatic* dengan teknologi tepat guna berupa sistem desalinasi air laut berbasis *Photovoltaic* (PV). Urgensi penelitian ini berkaitan erat dengan pencapaian target Sustainable Development Goals (SDGs), yaitu SDG 6 (*Clean Water and Sanitation*), SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*), SDG 11 (*Sustainable Cities and Communities*), dan SDG 13 (*Climate Action*). Pemilihan Dusun Sabira, Kelurahan Pulau Harapan, Kepulauan Seribu sebagai lokasi penelitian didasari oleh posisinya sebagai pulau terluar dan terjauh dari daratan utama DKI Jakarta, sehingga sangat membutuhkan solusi penataan permukiman yang mandiri (*self-sustaining*).

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi (*mixed-methods*) eksperimental kualitatif dan kuantitatif yang dilaksanakan dalam empat tahapan utama: 1) Tahap Pengumpulan Data & Evaluasi Eksisting: Meliputi survei lapangan untuk pemetaan mikroklimat (suhu, kelembapan, kecepatan angin), analisis pasokan-kebutuhan energi dan air bersih warga, serta analisis tapak dan tipologi hunian; 2) Tahap Pemodelan & Simulasi Digital: Pengolahan data arsitektur menggunakan simulasi komputasi (*Computational Fluid Dynamics/CFD* dan simulasi termal selubung bangunan) untuk mengoptimalkan ventilasi alami dan peneduh pasif. Secara paralel, dilakukan pemodelan kelistrikan PV dan optimasi efisiensi energi untuk penggerak unit desalinasi air laut/payau hemat daya; 3) Tahap Fabrikasi & Pengujian Prototipe TTG: Pembuatan prototipe terintegrasi skala lapangan yang memadukan modul selubung bangunan bioklimatik dengan unit desalinasi PV hibrida, dilanjutkan dengan pengujian keterandalan performa sistem secara real-time; dan 4) Tahap Evaluasi & Penyusunan Rekomendasi Kebijakan: Evaluasi partisipatif bersama masyarakat serta penyusunan panduan teknis penataan permukiman.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini meliputi: (1) Model dan *design guidelines* arsitektur permukiman pesisir *eco-bioclimatic* yang mampu mereduksi suhu internal bangunan secara pasif; (2) Prototipe unit desalinasi surya terintegrasi yang efisien dan laik terap untuk pemenuhan air bersih harian warga; serta (3) Luaran akademis berupa publikasi jurnal internasional bereputasi, Hak Kekayaan Intelektual (Paten Sederhana/Hak Cipta), dan *Policy Brief* bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam mewujudkan kawasan pesisir tangguh bencana.

Kata Kunci: Permukiman Pesisir, *Eco-Bioclimatic*, Desalinasi Surya, Mandiri Energi, Dusun Sabira, SDGs.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil yang tergolong dalam kategori 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) di Indonesia merupakan wilayah yang paling rentan terhadap krisis ganda, yaitu keterbatasan pasokan energi bersih dan keterbatasan akses air minum yang layak (Statistik, 2023). Fenomena ini diperparah oleh tekanan perubahan iklim global yang memicu kenaikan muka air laut, banjir pasang (rob), serta mikroklimat pesisir berupa radiasi termal yang sangat ekstrem (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2022). Ketersediaan air bersih dan energi listrik yang stabil menjadi fondasi utama dalam meningkatkan ketahanan masyarakat kepulauan serta mengentaskan kemiskinan di daerah terisolasi.

Dusun Sabira yang terletak di Kelurahan Pulau Harapan, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta, merupakan lokasi yang sangat strategis sekaligus mendesak (urgent) untuk diteliti. Berada di posisi paling utara dan terluar DKI Jakarta (berjarak lebih dari 120 km dari daratan Jakarta), Dusun Sabira secara geografis mengalami isolasi infrastruktur mendasar (Pemerintah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, 2023). Kebutuhan air bersih harian masyarakat masih sangat bergantung pada pengiriman air atau instalasi pengolah air yang sering kali terkendala tingginya biaya operasional bahan bakar fosil (genset) (Givoni, 1998). Di sisi lain, desain hunian eksisting di Dusun Sabira umumnya belum menerapkan prinsip arsitektur adaptif iklim tropis pesisir, sehingga ruangan di dalam rumah cenderung sangat panas dan memicu pemborosan energi untuk pendinginan buatan (air conditioning) (United Nations Development Programme (UNDP), 2020).

Urgensi pemecahan masalah di Dusun Sabira berkaitan erat dengan komitmen global pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030 (Yeang, 2006), khususnya SDG 6 (*Clean Water and Sanitation*) (Kaldellis & Kondili, 2020), SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*) (Olgyay, 1963), SDG 11 (*Sustainable Cities and Communities*) (Moura & Diogo, 2019), dan SDG 13 (*Climate Action*) (Al-obaidi et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan interdisiplin yang memadukan keahlian Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro untuk menciptakan model permukiman pesisir yang tidak hanya tangguh secara struktural dan nyaman secara termal, tetapi juga mampu mengolah sumber daya air laut secara mandiri memanfaatkan potensi energi terbarukan melimpah seperti energi surya (Wijaksono & Suyadi, 2025).

Rumusan Masalah dan Hipotesis Solusi

Rumusan Masalah:

1. Bagaimana merancang konfigurasi arsitektur dan selubung bangunan (building envelope) berbasis eco-bioclimatic yang mampu mereduksi panas ekstrem internal rumah secara pasif serta adaptif terhadap potensi banjir rob di Dusun Sabira?

2. Bagaimana memodelkan dan mengoptimalkan sistem kelistrikan Photovoltaic (PV) terintegrasi yang efisien untuk menggerakkan unit desalinasi air laut/payau hemat daya tanpa mengganggu kestabilan pasokan energi rumah tangga?
3. Bagaimana mengintegrasikan rancangan arsitektur bioklimatik dan sistem desalinasi surya menjadi satu kesatuan model permukiman pesisir yang mandiri energi dan air, terjangkau, serta laik terap bagi masyarakat 3T?

Hipotesis Solusi:

1. Penerapan konfigurasi arsitektur dan selubung bangunan (building envelope) berbasis eco-bioclimatic yang mengintegrasikan prinsip ventilasi silang alami (*cross-ventilation*), peneduh pasif (*passive shading*), serta struktur panggung adaptif rob dihipotesiskan dapat menurunkan suhu operasional internal ruangan sebesar 3–5°C secara pasif dibanding suhu udara luar (Alshawaf & Alhajeri, 2024), sekaligus memberikan ketahanan struktural hunian terhadap siklus banjir pasang air laut di Dusun Sabira.
2. Penerapan sistem kelistrikan Photovoltaic (PV) terintegrasi berbasis smart load management dihipotesiskan mampu menjamin efisiensi penyaluran daya dan kestabilan pasokan energi untuk menggerakkan unit desalinasi berbasis Reverse Osmosis (RO) hemat daya, tanpa mengganggu kebutuhan energi listrik harian rumah tangga (Pérez-Denicia, E., 2021).
3. Integrasi holistik antara arsitektur bioklimatik dan sistem desalinasi surya (*Integrated Solar-Roof Desalination Shelter*) dihipotesiskan mampu menciptakan model permukiman pesisir yang mandiri energi dan air, terjangkau, serta teruji laik terap (*ready-to-deploy*) untuk memutus krisis air bersih dan ketergantungan energi fosil pada masyarakat kawasan 3T secara berkelanjutan.

State of the Art dan Kebaruan (*Novelty*)

State of the Art:

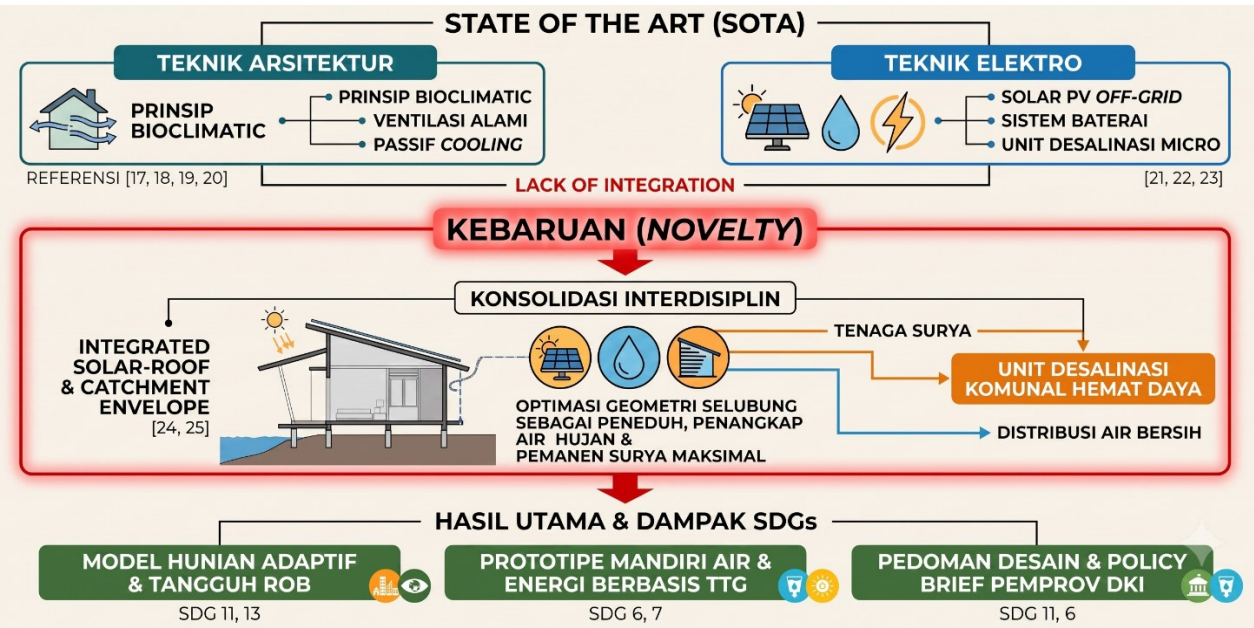
Penelitian mengenai arsitektur bioklimatik di wilayah tropis telah banyak berfokus pada optimasi ventilasi alami dan bentuk atap untuk kenyamanan termal pada permukiman perkotaan maupun pesisir (Rahman et al., 2025) (Yuliana & Putri, 2026). Di sisi lain, riset di bidang Teknik Elektro telah banyak mengembangkan sistem desalinasi air laut berbasis panel surya (PV-Desalination) untuk kawasan pesisir dan pulau kecil (Lessy et al., 2025) (Kassem et al., 2026). Penelitian mengenai tipologi hunian pesisir di Kepulauan Seribu juga telah mengidentifikasi pentingnya rumah panggung terhadap ancaman kenaikan muka air laut (Sari, R. P Kusumowidagdo, 2022).

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu menempatkan sistem desalinasi sebagai infrastruktur teknis yang berdiri sendiri (*stand-alone utility*) terpisah dari desain fisiknya terhadap lingkungan permukiman (Riahi & Schaeffer, 2022).

Keadaan ini sering kali membutuhkan lahan khusus yang luas, biaya instalasi tinggi, serta pemeliharaan yang rumit bagi masyarakat lokal di wilayah 3T(Baharuddin, M., 2023).

Kebaruan (Novelty):

Kebaruan utama (novelty) dari penelitian ini terletak pada pendekatan integrasi holistik (holistic architectural-electrical integration) antara selubung bangunan eco-bioclimatic dan modul desalinasi PV(Rusen et al., 2020). Atap dan selubung bangunan dirancang secara hibrida (*Integrated Solar-Roof & Water Catchment Envelope*), di mana konfigurasi geometri bangunan tidak hanya berfungsi memaksimalkan kenyamanan termal pasif dan ketahanan rob, tetapi juga secara simultan dioptimalkan sudut kemiringannya untuk memanen energi surya maksimal dan menangkap air hujan(Prabowo et al., 2025)(Suryani, E., 2025). Energi surya yang dipanen langsung disalurkan secara terintegrasi untuk menggerakkan mesin desalinasi mikro hemat daya yang terpasang pada modul shelter/rumah komunal, menciptakan ekosistem permukiman *Zero-Energy & Zero-Water Crisis* pertama yang teradaptasi spesifik untuk karakter kepulauan 3T di Kepulauan Seribu. Keterkaitan State of the Art dan Kebaruan (Novelty) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Hubungan State of the Art dan Kebaruan (Novelty)

Sumber: Analisis Tim Peneliti, 2026

Gambar 1 memaparkan kerangka berpikir mengenai kondisi riset saat ini, yang disebut sebagai State of the Art, dan usulan kebaruan atau Novelty untuk mewujudkan Permukiman Pesisir Mandiri Energi di Dusun Sabira. Gambar 1 diatas menggambarkan pergeseran paradigma dari pendekatan utilitas pesisir yang terpisah-pisah (arsitektur vs elektro) menuju pendekatan holistik-integratif melalui inovasi "Integrated Solar-Roof". Inovasi ini tidak hanya menyelesaikan krisis air dan energi di Dusun Sabira secara efisien, tetapi juga menciptakan permukiman yang tangguh terhadap iklim dan

mendukung pencapaian SDGs global. Keseluruhan alur ini bermuara pada pencapaian permukiman pesisir yang tangguh, mandiri, dan berkelanjutan. Alur berpikir ini dibagi menjadi empat tahapan utama yang saling berkesinambungan.

1. Tahap pertama menggambarkan kondisi *State of the Art* (SOTA) saat ini, di mana penanganan permasalahan di wilayah pesisir masih berjalan secara sektoral dan terpisah antara dua disiplin ilmu teknik. Di satu sisi, disiplin Teknik Arsitektur berfokus pada penerapan prinsip *bioclimatic*, seperti ventilasi alami dan pendinginan pasif, untuk mencapai kenyamanan termal hunian. Di sisi lain, disiplin Teknik Elektro berfokus pada penyediaan utilitas energi dan air, melalui sistem surya (*Solar PV*) *off-grid*, sistem baterai, dan unit desalinasi mikro. Kedua fokus ini didukung oleh referensi penelitian terdahulu yang spesifik di bidangnya masing-masing.
2. Tahap kedua mengidentifikasi adanya celah masalah strategis akibat pendekatan sektoral tersebut, yaitu terjadinya Lack of Integration atau kurangnya integrasi. Masalah ini menjadi titik tolak diletakkannya usulan kebaruan dalam kotak merah besar di tahap ketiga, yang dinamakan Kebaruan atau *Novelty*. Inovasi utama yang diusulkan adalah melakukan Konsolidasi Interdisiplin, yang menyatukan Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro secara utuh.
3. Sebagai wujud nyata dari kebaruan ini, diusulkan sebuah konsep teknis bernama *Integrated Solar-Roof & Catchment Envelope*. Ini bukan sekadar rumah yang ditemplei panel surya, melainkan sebuah desain selubung bangunan (atap dan dinding) yang multifungsi. Selubung ini dirancang dengan optimasi geometri agar secara simultan berfungsi sebagai peneduh ruangan, penangkap air hujan, dan pemanen energi surya yang maksimal. Alur energi surya yang dipanen ini kemudian dialirkan secara terintegrasi untuk menggerakkan Unit Desalinasi Komunal Hemat Daya, yang pada akhirnya menghasilkan output distribusi air bersih bagi permukiman.
4. Tahap terakhir menjabarkan Hasil Utama dan Dampak riset ini terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Konsolidasi interdisiplin ini ditargetkan menghasilkan tiga luaran strategis: pertama, Model Hunian Adaptif dan Tangguh Rob yang mendukung SDG 11 dan 13; kedua, Prototipe Mandiri Air dan Energi Berbasis Teknologi Tepat Guna yang mendukung SDG 6 dan 7; serta ketiga, Pedoman Desain dan *Policy Brief* untuk Pemprov DKI Jakarta yang mendukung SDG 11 dan 6. Hasil utama dari penelitian ini dijelaskan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Korelasi Luaran Strategis dengan SDGs

Hasil Utama	Deskripsi	Hubungan dengan SDGs
Model Hunian Adaptif & Tangguh Rob	Luaran ini merupakan hasil penerapan aspek Teknik Arsitektur yang menjawab tantangan spasial dan fisik lingkungan permukiman pesisir di Dusun Sabira. Luaran dalam bentuk Desain rumah yang mampu beradaptasi	▪ SDG 11 (<i>Sustainable Cities and Communities</i>): Mewujudkan kawasan permukiman pesisir terluar yang inklusif, aman, tangguh bencana rob, dan berkelanjutan ▪ SDG 13 (<i>Climate Action</i>): Menjadi bentuk

Hasil Utama	Deskripsi	Hubungan dengan SDGs
	dengan iklim pesisir dan tahan terhadap banjir rob.	aksi nyata adaptasi permukiman terhadap perubahan iklim dan ancaman kenaikan muka air laut di pulau-pulau kecil.
Prototipe Mandiri Air & Energi Berbasis TTG	Luaran ini merupakan wujud Teknologi Tepat Guna (TTG) terintegrasi yang memadukan keahlian Teknik Elektro dan Arsitektur dalam satu modul Shelter Komunal. Contoh nyata bangunan yang mampu memenuhi kebutuhan air dan energi sendiri menggunakan Teknologi Tepat Guna (TTG).	▪ SDG 6 (<i>Clean Water and Sanitation</i>): Memutus krisis air bersih berkelanjutan di pulau terluar melalui penyediaan air minum mandiri berbasis teknologi desalinasi surya. ▪ SDG 7 (<i>Affordable and Clean Energy</i>): Transisi penuh dari energi fosil yang mahal (genset) menuju energi terbarukan surya yang ramah lingkungan dan terjangkau bagi masyarakat 3T.
Pedoman Desain & Policy Brief Pemprov DKI	Luaran ini merupakan kontribusi riset dalam aspek kebijakan publik dan replikasi teknologi bagi pemerintah daerah dalam bentuk dokumen panduan dan rekomendasi kebijakan untuk pemerintah daerah agar konsep ini bisa diterapkan secara luas.	▪ SDG 11 & SDG 6: Membantu Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mencapai target RPJMD dalam penyediaan 100% akses air bersih dan penataan permukiman tangguh iklim di wilayah kepulauan.

Sumber: Analisis Tim Peneliti, 2026

Tabel 1 diatas menjelaskan hasil utama pertama berfokus pada aspek arsitektur dan ketahanan lingkungan melalui pengembangan tipologi rumah panggung modern dan penerapan selubung bangunan berbasis *eco-bioclimatic*. Komponen inovasi ini mengintegrasikan orientasi bangunan, peneduh pasif (*passive shading*), serta ventilasi silang alami yang disesuaikan dengan iklim pesisir ekstrem. Dampak nyata yang dirasakan langsung di lapangan adalah penurunan suhu operasional dalam ruangan sebesar 3–5°C secara pasif tanpa bergantung pada pendingin udara buatan (AC), sekaligus memberikan perlindungan struktural kawasan terhadap ancaman rutin banjir pasang air laut (rob). Capaian ini mendukung secara signifikan pencapaian SDG 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan) dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) melalui tindakan adaptasi bencana dan pengurangan jejak karbon permukiman.

Hasil utama kedua merupakan terobosan Teknologi Tepat Guna (TTG) terintegrasi yang memadukan keahlian teknik elektro dan arsitektur dalam satu modul shelter komunal. Inovasi ini memanfaatkan atap multifungsi (*Integrated Solar-Roof*) yang dipadukan dengan sistem penyimpanan baterai (PV-BESS) dan mesin desalinasi berbasis *Reverse Osmosis* (RO) hemat daya. Dampak strategis yang dihasilkan adalah

terwujudnya kemandirian pasokan air minum harian dan energi bersih bagi masyarakat Dusun Sabira. Sistem ini berhasil mengubah air laut/payau di sekitar pulau menjadi air minum higienis yang memenuhi standar kesehatan Permenkes tanpa membebani warga dengan biaya bahan bakar fosil (genset) yang mahal. Hal ini menjadi jawaban konkret atas pencapaian SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak) dan SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau) di wilayah kepulauan terluar.

Hasil utama ketiga menitikberatkan pada keberlanjutan kebijakan, perlindungan kekayaan intelektual, dan replikasi teknologi. Melalui penyusunan Design Guidelines arsitektur pesisir, Naskah Kebijakan (*Policy Brief*), serta pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (Paten Sederhana dan Hak Cipta), riset ini tidak hanya berhenti pada skala studi kasus di Dusun Sabira. Naskah kebijakan ini diserahkan secara resmi kepada Pemerintah Provinsi DKI Jakarta (Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman serta Dinas Sumber Daya Air) sebagai acuan teknis dan blueprint resmi dalam penataan permukiman kumuh pesisir serta penanganan krisis air di wilayah Kepulauan Seribu. Langkah ini memberikan dampak jangka panjang terhadap penguatan regulasi pemerintah daerah dalam mendukung ketercapaian target RPJMD DKI Jakarta, SDG 11, dan SDG 6 secara terstruktur dan berpayung hukum.

Tujuan dan Sasaran Kegiatan Riset

Tujuan Penelitian:

1. Menganalisis, merancang, dan menguji konfigurasi arsitektur serta selubung bangunan (*building envelope*) berbasis eco-bioclimatic yang dioptimalkan secara pasif untuk mereduksi suhu panas ekstrem di dalam ruangan hunian, sekaligus menghadirkan struktur panggung yang adaptif terhadap potensi banjir rob di Dusun Sabira.
2. Memodelkan, merangkai, dan mengoptimalkan sistem kelistrikan *Photovoltaic* (PV) terintegrasi berbasis smart load management yang efisien untuk menggerakkan unit desalinasi air laut/payau hemat daya, guna menjamin ketersediaan air bersih tanpa mengganggu kestabilan pasokan energi kelistrikan rumah tangga.
3. Mengintegrasikan rancangan arsitektur bioklimatik dan sistem desalinasi surya menjadi satu kesatuan model permukiman pesisir (Integrated Solar-Roof Desalination Shelter) yang mandiri energi dan air, terjangkau, serta laik terap (*ready-to-deploy*) bagi masyarakat di kawasan 3T.

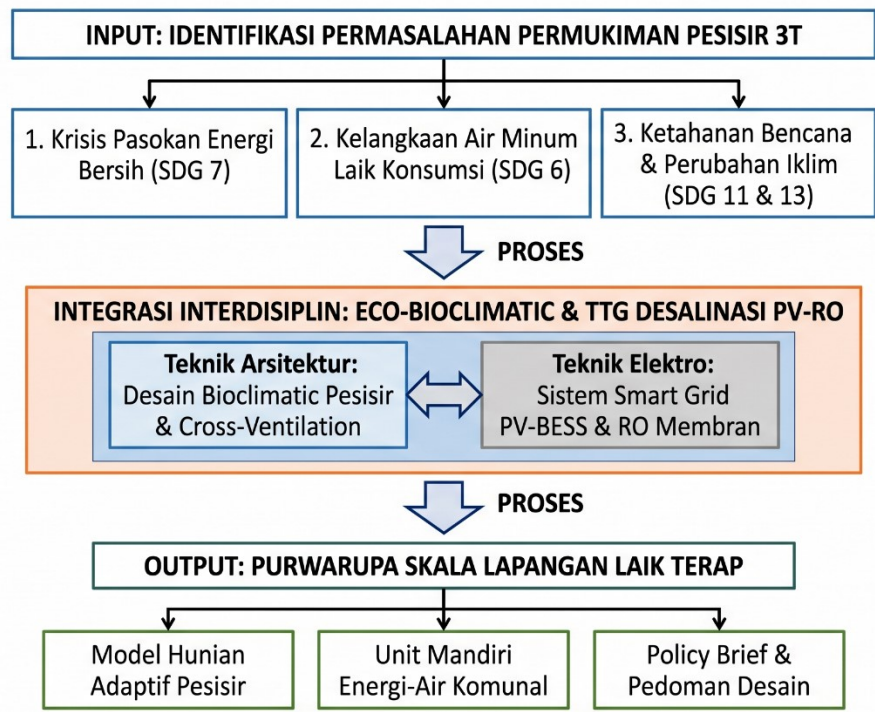
Sasaran Kegiatan Riset:

1. Teridentifikasinya profil iklim mikro dan terhasilkannya pemodelan numerik selubung bangunan (*building envelope*) berbasis eco-bioclimatic melalui simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dan beban termal, yang tervalidasi mampu menurunkan suhu operasional internal ruangan sebesar 3–5°C secara pasif serta menghasilkan rancangan struktur panggung yang adaptif terhadap banjir rob di Dusun Sabira.

2. Terciptanya desain dan pemodelan skematik kelistrikan *Photovoltaic* (PV) terintegrasi berbasis smart load management yang teruji efisien dalam mensimulasikan dan menyuplai daya kontinu untuk pengoperasian unit desalinasi air laut/payau hemat daya berbasis *Reverse Osmosis* (RO), tanpa mengganggu kestabilan pasokan energi rumah tangga.
3. Terbangun dan terujinya 1 (satu) unit prototipe fisik terintegrasi skala lapangan (pilot project) berupa *Integrated Solar-Roof Desalination Shelter* yang mandiri energi dan air, terjangkau, serta terbukti laik terap (*ready-to-deploy*) bagi masyarakat Dusun Sabira, yang dilengkapi dengan luaran *Design Guidelines*, *Policy Brief* untuk Pemprov DKI Jakarta, dan pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (Paten Sederhana/Hak Cipta).

KERANGKA BERPIKIR DAN NILAI STRATEGIS

Roadmap penelitian ini secara naratif menyatukan Kerangka Berpikir dan Nilai Strategis riset. Narasi ini menjelaskan bahwa penelitian ini berangkat dari kerangka berpikir strategis yang menempatkan intervensi interdisiplin pada area krusial, yaitu integrasi arsitektur bioklimatik dan teknologi tepat guna (TTG) desalinasi berbasis energi surya, untuk mengatasi krisis ganda yang dihadapi permukiman pesisir terluar seperti Dusun Sabira berupa kelangkaan air bersih dan ketergantungan energi fosil yang mahal. Alur pikir ini menegaskan arti penting riset, di mana perancangan hunian tidak lagi dipandang sekadar sebagai ruang fisik, melainkan sebuah ekosistem mandiri yang secara aktif memanen energi dan air secara berkelanjutan. Dari titik tolak tersebut, riset ini membawa Nilai Strategis fundamental berupa potensi manfaat fisik dan kebijakan; secara fisik, prototipe yang dihasilkan akan menciptakan model permukiman laik terap (*ready-to-deploy*) yang mandiri energi, mandiri air, dan tangguh bencana bagi masyarakat 3T. Secara kebijakan, riset ini memberikan manfaat strategis berupa rekomendasi kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) dan panduan desain teknis (*design guidelines*) bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk mempercepat penataan permukiman pesisir yang inklusif, aman, dan berkelanjutan, sekaligus memberikan perlindungan kekayaan intelektual (HKI) atas inovasi TTG terintegrasi yang dihasilkan. Kerangka berpikir akan dijelaskan pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Berpikir

Sumber: Analisis Tim Peneliti, 2026

Bagan kerangka berpikir ini tersusun secara sistematis menggunakan pendekatan alur Input, Proses, dan Output untuk merumuskan solusi atas permasalahan kompleks di wilayah pesisir terluar. Alur riset dimulai pada tahap Input, yaitu melakukan identifikasi mendalam terhadap permasalahan utama permukiman

pesisir di kawasan 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar). Dari hasil identifikasi tersebut, ditemukan tiga isu krusial yang saling berkaitan:

1. Krisis pasokan energi bersih, yang menghambat pencapaian SDG 7.
2. Kelangkaan air minum yang laik konsumsi, yang menghambat pencapaian SDG 6.
3. Kekurangan dalam ketahanan bencana dan adaptasi perubahan iklim, yang menghambat pencapaian SDG 11 dan 13.

Menjawab tantangan tersebut, riset ini masuk ke tahap Proses melalui intervensi teknologi. Di sinilah letak inovasi utamanya, yaitu menerapkan Integrasi Interdisiplin yang menyatukan prinsip Eco-Bioclimatic dengan Teknologi Tepat Guna (TTG) desalinasi berbasis energi Photovoltaic (PV) dan Reverse Osmosis (RO). Dalam proses ini, dua disiplin ilmu bekerja secara sinergis:

Dari sisi Teknik Arsitektur, fokus ditekankan pada desain bioklimatik pesisir dan sistem ventilasi silang (*cross-ventilation*) untuk menciptakan hunian adaptif yang nyaman secara termal dan tangguh bencana. Dari sisi Teknik Elektro, fokus ditekankan pada pengembangan sistem energi mandiri berbasis Smart Grid, penyimpanan baterai (PV-BESS), dan teknologi desalinasi membran RO yang efisien. Sinergi interdisiplin pada tahap proses ini bermuara pada tahap Output. Output utama dari riset ini adalah terciptanya Purwarupa (Prototipe) Skala Lapangan Laik Terap. Purwarupa ini bukan sekadar model teoritis, melainkan solusi fisik yang siap diimplementasikan untuk memberikan dampak nyata di masyarakat. Keterkaitan Kerangka berpikir dengan tahapan penelitian akan dijelaskan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kerangka Berpikir yang mendeskripsikan setiap tahapan riset

Alur Bagan	Tahapan Riset	Deskripsi Kegiatan	Indikator Keberhasilan
INPUT	1. Identifikasi Permasalahan Permukiman Pesisir 3T	Melakukan pemetaan baseline (<i>baseline mapping</i>) melalui survei lapangan, audit termal hunian exisiting, uji kualitas air laut/payau, dan analisis beban kelistrikan warga Dusun Sabira.	Terpetakannya data mikroklimat, kualitas air, profil energi, dan tipologi hunian yang valid di Dusun Sabira.
PROSES	2. Integrasi Interdisiplin: <i>Eco-Bioclimatic & TTG</i> Desalinasi PV-RO	Menggabungkan keahlian Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro dalam penyusunan konsep desain, simulasi komputasi digital (<i>CFD & termal</i>), serta rancangan skematik PV-BESS-RO.	Terhasilkannya Dokumen <i>Detail Engineering Design</i> (DED) yang siap fabrikasi dan didukung hasil pemodelan simulasi tervalidasi.
OUTPUT	3. Purwarupa (<i>Prototype</i>) Skala	Melakukan fabrikasi material, instalasi,	Unit prototipe berfungsi 100% di

Alur Bagan	Tahapan Riset	Deskripsi Kegiatan	Indikator Keberhasilan
	Lapangan Laik Terap	dan pengujian keterandalan performa <i>real-time</i> unit prototipe terintegrasi (<i>pilot project</i>) di Dusun Sabira.	lapangan: mereduksi suhu 3–5°C secara pasif, menyuplai air minum sesuai Permenkes, dan stabil energinya harian.

Sumber: Analisis Tim Peneliti, 2026

Nilai Strategis Penelitian

Riset mengenai Permukiman Pesisir Mandiri Energi Berbasis Eco-Bioclimatic dan Desalinasi Surya Terintegrasi di Dusun Sabira ini memiliki nilai strategis multi-dimensi yang memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, kesejahteraan masyarakat 3T (Tertinggal, Terdepan, Terluar), serta pengambilan kebijakan pembangunan daerah. Nilai strategis ini terangkum dalam tiga pilar utama:

1. Transformasi Fisik dan Kemandirian Komunitas (Solusi Akses Air & Energi)

Secara aplikatif, riset ini memberikan nilai strategis berupa penyediaan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang teruji dan laik terap (*ready-to-deploy*) untuk memutus ketergantungan historis masyarakat pulau terluar terhadap pasokan energi fosil yang mahal dan air bersih kiriman. Melalui integrasi fisik antara atap pemanen energi surya dan unit desalinasi berbasis Reverse Osmosis (RO) hemat daya, prototipe ini mampu memproduksi air minum secara terdesentralisasi dan mandiri di Dusun Sabira. Selain itu, penerapan prinsip arsitektur eco-bioclimatic mampu mereduksi suhu operasional internal hunian sebesar 3–5°C secara pasif, yang secara langsung meningkatkan kenyamanan termal masyarakat pesisir sekaligus mengurangi beban biaya pendinginan udara.

2. Penguatan Regulasi dan Kebijakan Pembangunan Daerah (Evidence-Based Policy)

Secara kelembagaan, hasil riset ini tidak berhenti pada ranah akademik, melainkan menghasilkan produk kebijakan konkret berupa Policy Brief dan Design Guidelines (Panduan Desain Tekniss) yang diserahkan secara resmi kepada Pemerintah Provinsi DKI Jakarta (Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman serta Dinas Sumber Daya Air). Nilai strategis dokumen ini terletak pada penyediaan blueprint penataan kawasan pesisir berbasis bukti ilmiah (*evidence-based policy*) yang siap direplikasi untuk program penataan permukiman kumuh pesisir dan penanganan krisis air di seluruh wilayah Kepulauan Seribu, sejalan dengan pencapaian Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) DKI Jakarta.

3. Kontribusi Akademis, Perlindungan Inovasi, dan Akselerasi SDGs Global

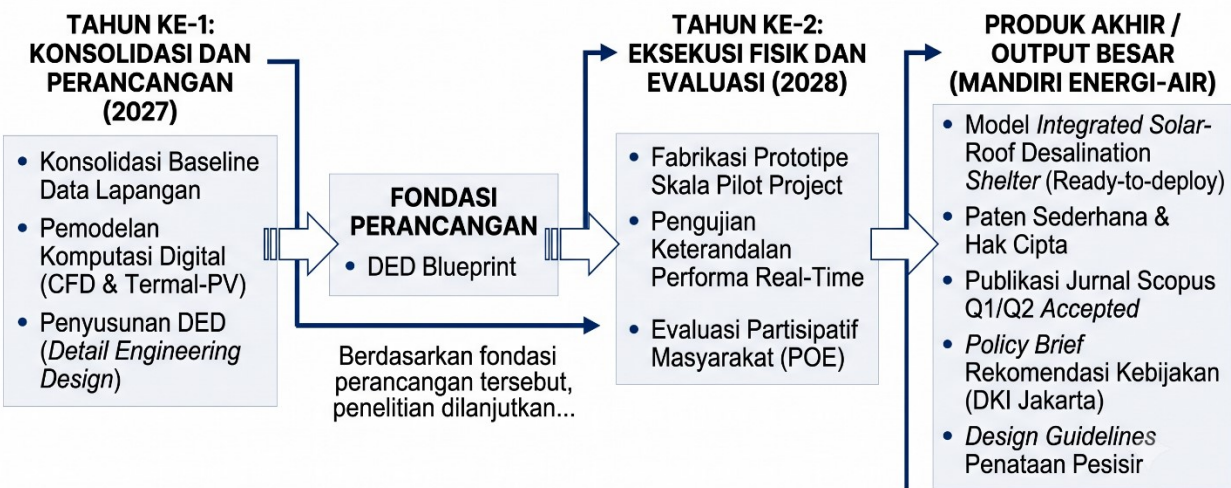
Secara keilmuan, riset ini memperkuat posisi kepeloporan Indonesia dalam konsolidasi interdisiplin ilmu Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro di kawasan pesisir tropis. Keunggulan inovasi ini dilindungi secara hukum melalui

pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (Paten Sederhana dan Hak Cipta) serta dipublikasikan pada Jurnal Internasional Bereputasi Terindeks Scopus Q1/Q2. Secara global, keberhasilan riset ini memberikan percepatan nyata terhadap pencapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030, khususnya pada SDG 11 (*Sustainable Cities and Communities*), SDG 6 (*Clean Water and Sanitation*), SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*), dan SDG 13 (*Climate Action*) di pulau-pulau kecil tropis.

Keseluruhan nilai strategis ini menegaskan bahwa riset di Dusun Sabira bukan sekadar keberhasilan eksperimen teknis di laboratorium atau pemodelan akademis semata, melainkan sebuah lompatan inovasi terapan yang memberikan dampak berkelanjutan secara holistik. Melalui perpaduan antara kemandirian akses fisik masyarakat, keberlanjutan ekologis, perlindungan hukum atas karya intelektual, serta rekomendasi kebijakan strategis bagi pemerintah daerah, hasil penelitian ini hadir sebagai solusi konkret yang laik terap (*ready-to-deploy*). Riset ini tidak hanya mentransformasi Dusun Sabira menjadi role model permukiman pesisir tangguh bencana, tetapi juga menetapkan standar baru penataan kawasan pulau-pulau kecil 3T di Indonesia yang mandiri energi, mandiri air, dan berdaya saing global.

PETA JALAN PENELITIAN

Peta jalan penelitian ini dirancang secara terstruktur dan berkesinambungan dalam kurun waktu dua tahun (2027–2028) untuk mentransformasi kawasan permukiman pesisir 3T di Dusun Sabira menuju kemandirian energi dan air. Rencana strategis ini disusun melalui tahapan yang terukur, diawali pada Tahun Ke-1 (2027) yang berfokus pada konsolidasi baseline data lapangan, pemodelan komputasi digital (Computational Fluid Dynamics dan simulasi termal-PV), serta penyusunan cetak biru teknis (*Detail Engineering Design* / DED). Berdasarkan fondasi perancangan tersebut, penelitian dilanjutkan pada Tahun Ke-2 (2028) yang berorientasi pada eksekusi fisik di lapangan berupa fabrikasi prototipe skala pilot project, pengujian keterandalan performa real-time, serta evaluasi partisipatif masyarakat (*Post-Occupancy Evaluation*). Keseluruhan alur riset ini bermuara pada pencapaian Produk Akhir / Output Besar, yaitu terwujudnya model *Integrated Solar-Roof Desalination Shelter* yang teruji laik terap (*ready-to-deploy*), berpayung Perlindungan Kekayaan Intelektual (Paten Sederhana dan Hak Cipta), terpublikasi pada Jurnal Internasional Bereputasi Scopus Q1/Q2, serta terformulasi dalam bentuk *Policy Brief* dan *Design Guidelines* sebagai rekomendasi kebijakan resmi penataan pesisir bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.



Gambar 3. Peta Jalan Penelitian Permukiman Pesisir Mandiri Energi Berbasis Eco-Bioclimatic Dan Desalinasi Surya Terintegrasi

Gambar peta jalan penelitian ini menggambarkan alur pelaksanaan riset yang dirancang secara terstruktur, terukur, dan berkesinambungan dalam kurun waktu dua tahun (2027–2028). Riset ini bertujuan untuk mentransformasi kawasan permukiman pesisir 3T di Dusun Sabira menuju kemandirian energi dan air melalui tiga tahapan utama:

1. Tahun Ke-1 (2027): Konsolidasi dan Perancangan Teknis

Tahap awal penelitian dimulai pada tahun 2027 dengan berfokus pada pengumpulan data dasar (baseline) yang kuat di Dusun Sabira, mencakup audit energi, kualitas air, dan karakteristik iklim pesisir. Berdasarkan data rinci tersebut, tim peneliti melakukan pemodelan komputasi digital menggunakan simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) dan analisis termal-PV untuk

mengoptimalkan kinerja bangunan serta unit pemanen energi. Seluruh rangkaian proses pada tahun pertama ini bermuara pada lahirnya Fondasi Perancangan, yaitu dokumen cetak biru teknis berupa Detail Engineering Design (DED) Blueprint yang siap difabrikasi.

2. Tahun Ke-2 (2028): Eksekusi Fisik dan Evaluasi Lapangan

Memasuki tahun kedua, penelitian melangkah dari ranah perancangan digital menuju eksekusi fisik berbasis dokumen DED yang telah disiapkan. Pada tahap ini, dilakukan fabrikasi dan instalasi skala lapangan untuk membangun prototipe pilot project di Dusun Sabira. Prototipe terpasang tersebut kemudian diuji keterandalan performanya secara real-time untuk memvalidasi efisiensi termal, produksi listrik PV, dan kualitas air minum yang dihasilkan. Selain pengujian teknis, dilakukan pula *Post-Occupancy Evaluation* (POE) untuk menilai tingkat keberterimaan sosial serta dampak langsung penerapan teknologi ini bagi kehidupan masyarakat lokal.

3. Produk Akhir / Output Besar (Target Utama Riset)

Keseluruhan alur penelitian ini bermuara pada muara akhir (*Grand Output*) berupa pilar-pilar luaran yang holistik dan saling melengkapi:

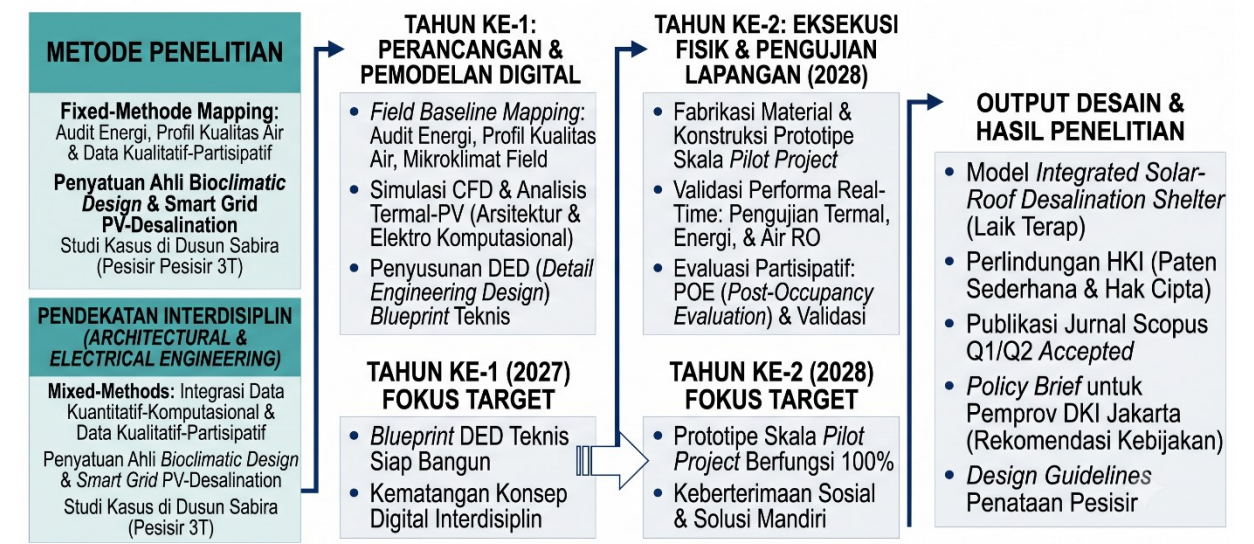
- 1) Produk Fisik & TTG: Terwujudnya model *Integrated Solar-Roof Desalination Shelter* yang teruji laik terap (*ready-to-deploy*) dan mandiri energi-air.
- 2) Perlindungan Hukum (HKI): Perolehan sertifikat Hak Kekayaan Intelektual berupa Paten Sederhana atas inovasi sistem dan Hak Cipta atas dokumen perancangan.
- 3) Reputasi Keilmuan: Publikasi artikel ilmiah pada Jurnal Internasional Bereputasi Terindeks Scopus Q1/Q2 Accepted.
- 4) Kontribusi Kebijakan: Penyerahan dokumen *Policy Brief* dan *Design Guidelines* sebagai arahan dan rekomendasi kebijakan resmi bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam mempercepat penataan permukiman pesisir yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, alur peta jalan penelitian yang terstruktur ini menjamin bahwa seluruh proses riset mulai dari konsolidasi data dasar hingga eksekusi fisik di lapangan berjalan secara sistematis dan berkesinambungan. Dengan menggabungkan ketajaman analisis komputasi digital di tahun pertama dan pengujian keterandalan prototipe fisik secara real-time di tahun kedua, riset ini tidak hanya berhenti pada pembuktian akademis semata, tetapi bermuara pada pencapaian luaran besar yang holistik dan berdampak nyata. Terwujudnya model *Integrated Solar-Roof Desalination Shelter* yang teruji laik terap (*ready-to-deploy*), dilindungi HKI, terpublikasi di jurnal bereputasi Scopus, serta tereksekusi dalam bentuk *Policy Brief* untuk Pemprov DKI Jakarta, menegaskan komitmen riset ini dalam menghadirkan solusi konkret bagi kemandirian energi dan air di wilayah pesisir terluar Indonesia secara berkelanjutan.

METODOLOGI

Pendekatan dan Desain Penelitian

Tujuan Utama penelitian ini adalah menciptakan model permukiman pesisir yang tangguh bencana dan mandiri energi-air di kawasan 3T (Dusun Sabira), melalui integrasi holistik antara arsitektur bioklimatik (*eco-bioclimatic*) dan teknologi desalinasi surya (*integrated solar-roof desalination*) yang hemat daya, handal, serta laik terap (*ready-to-deploy*) secara berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi (*mixed-methods*) yang mengintegrasikan metode kuantitatif eksperimental-komputasional dan metode kualitatif terapan(Creswell, J. W., & Creswell, 2018). Desain penelitian dirancang secara interdisiplin dengan menyatukan keahlian Teknik Arsitektur (bioclimatic building design) dan Teknik Elektro (solar PV & micro-desalination smart grid)(ASHRAE, 2020). Penelitian dilaksanakan di Dusun Sabira, Pulau Sabira, Kepulauan Seribu, yang memiliki karakteristik iklim pesisir ekstrem dan keterbatasan akses energi-air(Badan Pusat Statistik Kepulauan Seribu, 2024).



Gambar 4. Ringkasan Penelitian dan Luaran Selama 2 Tahun

Gambar 4 tersebut diagram alur yang sistematis dan terstruktur mengenai metodologi riset yang akan dilaksanakan dalam kurun waktu dua tahun, mulai dari tahun 2027 hingga 2028. Riset ini memiliki target besar untuk melakukan transformasi pada permukiman pesisir kawasan 3T (Tertinggal, Terdepan, Terluar), dengan studi kasus spesifik di Dusun Sabira, Kepulauan Seribu, menuju kemandirian energi dan air bersih.

Metode dan Tahapan Penelitian Tahun Ke I (2026-2027)

Tahun pertama difokuskan pada pengumpulan data lapangan yang valid, pemodelan numerik komputasional, serta penyusunan dokumen perancangan teknis. Pada tahun ke I kegiatan penelitian Konsolidasi Data Baseline, Pemodelan Komputasi, dan Penyusunan DEDPelaksanaan penelitian pada tahun pertama difokuskan penuh pada tiga pilar utama: konsolidasi data lapangan yang valid (baseline data), pemodelan komputasi digital interdisiplin, dan penyusunan cetak biru teknis (*Detail Engineering*

Design/DED)(ASHRAE, 2020). Tahapan ini diawali dengan melakukan Pengumpulan Data Baseline dan Pemetaan Mikroklimat Field di Dusun Sabira, Pulau Sabira, Kepulauan Seribu, yang merupakan kawasan pesisir terluar dengan karakteristik iklim tropis ekstrem(Badan Pusat Statistik Kepulauan Seribu, 2024)]. Pengukuran mikroklimat mencakup suhu udara (T_a), kelembapan relatif (RH), kecepatan angin (V), dan radiasi matahari (G) secara kontinu selama 30 hari menggunakan Weather Station otomatis terkalibrasi.

Secara bersamaan, dilakukan Audit Termal & Profil Energi pada hunian eksisting warga melalui pengukuran suhu permukaan selubung bangunan menggunakan Thermal serta pemetaan profil beban kelistrikan rumah tangga harian. Untuk kebutuhan desalinasi, dilakukan pengambilan sampel air laut dan air payau lokal untuk diuji parameter fisika-kimia di laboratorium, mencakup Total Dissolved Solids (TDS), pH, salinitas, dan turbidity. Data riil lapangan yang diperoleh kemudian diproses pada tahap kedua, yaitu Pemodelan Komputasi dan Simulasi Digital. Dari sisi Arsitektur, simulasi aliran udara dan termal bangunan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dan *EnergyPlus/Design Builder* untuk mengoptimalkan strategi ventilasi silang (cross-ventilation), konfigurasi selubung bangunan (*building envelope*), dan orientasi peneduh pasif.

Dari sisi Elektro, simulasi kelistrikan dan unit desalinasi dilakukan menggunakan HOMER Pro dan MATLAB/Simulink untuk mengoptimalkan kapasitas Photovoltaic (PV), sistem penyimpanan baterai (BESS), serta beban operasi mesin Reverse Osmosis (RO) hemat daya berbasis manajemen beban cerdas (smart load management). Seluruh hasil optimasi interdisiplin dari tahap pemodelan komputasi ini disintesakan pada tahap ketiga, yaitu Penyusunan Dokumen *Detail Engineering Design* (DED). Dokumen DED ini merupakan blueprint teknis skala 1:20 hingga 1:1, mencakup spesifikasi material tahan korosi air laut (*marine-grade*), gambar kerja panggung adaptif rob, serta diagram utilitas instalasi PV-BESS dan unit mikro desalinasi RO.

Metode dan Tahapan Penelitian Tahun Ke II (2027-2028)

Pada tahun ke Fabrikasi Prototipe, Pengujian Real-Time, dan Perumusan Rekomendasi KebijakanBerlandaskan dokumen DED teknis yang telah disiapkan di tahun pertama, pelaksanaan penelitian tahun kedua berorientasi penuh pada implementasi fisik, pengujian lapangan secara real-time, serta penyusunan luaran strategis dan produk kebijakan. Tahapan ini diawali dengan melakukan Fabrikasi dan Instalasi Prototipe Skala Pilot Project secara langsung di lokasi studi kasus, Dusun Sabira. Pekerjaan Konstruksi Fisik melibatkan rekonstruksi unit panggung adaptif rob dengan material ramah lingkungan dan struktur tahan korosi. Integrasi Sistem Utilitas mencakup pemasangan modul PV terintegrasi atap (Integrated Solar-Roof), instalasi unit penyimpanan baterai (BESS), kontroler *Smart Grid* untuk manajemen energi, serta instalasi mesin desalinasi RO mikro cerdas(Givoni, 1998).Setelah unit prototipe terintegrasi penuh dan laik operasi, dilakukan tahap kedua, yaitu Pengujian

Keterandalan Performa Real-Time dan Validasi Lapangan. Pengujian Kinerja Termal bangunan dilakukan dengan memasang sensor suhu dan kelembapan cerdas di dalam dan luar prototipe untuk memverifikasi penurunan suhu operasional internal ruangan secara pasif sebesar 3–5°C. Pengujian Kinerja Energi dan Desalinasi mencakup pengukuran efisiensi konversi daya PV-BESS, konsumsi energi spesifik desalinasi (kWh/m³), serta uji kualitas air hasil olahan di laboratorium kesehatan lingkungan untuk memastikan kesesuaian dengan standar air minum Permenkes (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan, 2023). Alur riset ini kemudian bermuara pada tahap ketiga, yaitu Evaluasi Partisipatif dan Penyusunan Produk Luaran Strategis. Dilakukan *Post-Occupancy Evaluation* (POE) berbasis survei kenyamanan termal (*Predicted Mean Vote* / PMV) dan wawancara terstruktur kepada warga Dusun Sabira untuk menilai tingkat keberterimaan sosial dan kemudahan operasional sistem mandiri ini oleh masyarakat. Seluruh data validasi teknis dan evaluasi partisipatif dirumuskan dalam bentuk publikasi jurnal internasional bereputasi Scopus Q1/Q2, pendaftaran HKI (Paten Sederhana dan Hak Cipta), serta penyusunan Dokumen *Policy Brief* dan *Design Guidelines* sebagai rekomendasi kebijakan resmi yang diserahkan kepada Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk replikasi kawasan mandiri energi-air di area pesisir lainnya.

JANGKA WAKTU PELAKSANAAN RISET

Pelaksanaan Penelitian Tahun I: 2026–2027 (12 Bulan)

Kegiatan pada tahun ke I adalah konsolidasi baseline data lapangan, Pemodelan Komputasi Digital, dan Penyusunan Cetak Biru DED. Pelaksanaan penelitian pada Tahun Ke-I berlangsung selama 12 bulan (periode 2026–2027) dengan membagi fokus kerja ke dalam empat kuartal utama yang saling berkesinambungan:

- Bulan 1–3 (Kuartal 1: Persiapan & Konsolidasi Field Baseline Data):

Pelaksanaan diawali dengan persiapan administrasi perizinan, pemetaan teknis, dan pengadaan instrumen pengukuran terkalibrasi. Selanjutnya, tim peneliti melakukan mobilisasi lapangan ke Dusun Sabira untuk memasang Weather Station otomatis guna merekam parameter mikroklimat (suhu, kelembapan, angin, radiasi matahari) secara kontinu selama 30 hari. Pada fase ini, dilakukan pula pengambilan sampel air baku (laut dan payau) untuk analisis laboratorium, pengukuran thermal imaging pada selubung hunian eksisting, serta audit beban kelistrikan harian warga.

- Bulan 4–6 (Kuartal 2: Pemodelan Komputasi & Simulasi Interdisiplin):

Memasuki pertengahan tahun pertama, seluruh data mentah dari lapangan diolah ke dalam simulasi komputasi digital. Tim arsitektur melakukan pemodelan aliran udara dan analisis kinerja termal bangunan menggunakan perangkat lunak Computational Fluid Dynamics (CFD) dan EnergyPlus guna menemukan konfigurasi bentuk dan peneduh pasif paling optimal. Secara paralel, tim elektro melakukan simulasi optimasi sistem Photovoltaic (PV), sistem baterai (BESS), dan kebutuhan daya mesin desalinasi Reverse Osmosis (RO) mikro menggunakan HOMER Pro dan MATLAB/Simulink.

- Bulan 7–9 (Kuartal 3: Sintesis Optimasi & Perancangan DED):

Hasil pemodelan komputasi arsitektur dan elektro disintesis ke dalam satu kesatuan rancangan terintegrasi. Peneliti menyusun gambar kerja teknis (Detail Engineering Design / DED) skala 1:20 hingga 1:1. Dokumen DED ini mendeskripsikan secara rinci struktur panggung adaptif rob, spesifikasi material tahan korosi air laut (marine-grade), tata letak Integrated Solar-Roof, serta instalasi perpipaan dan kelistrikan sistem desalinasi.

- Bulan 10–12 (Kuartal 4: Finalisasi Blueprint DED, Draft Artikel, & Pelaporan Tahun I):

Tahap akhir tahun pertama berfokus pada review internal cetak biru DED bersama para ahli guna memastikan kelayakan teknis sebelum fabrikasi. Tim juga menyusun draf artikel ilmiah mengenai hasil pemodelan CFD dan optimasi sistem PV-RO untuk disiapkan ke jurnal bereputasi Scopus, pendaftaran Hak Cipta atas dokumen DED, serta penyiapan laporan kemajuan dan pelaporan akhir Tahun I.

Pelaksanaan Penelitian Tahun II: 2027–2028 (12 Bulan)

Kegiatan tahun ke II fokus pada penyusunan Fabrikasi Prototipe, Pengujian Performa Real-Time, POE, dan Perumusan Kebijakan. Pelaksanaan penelitian pada Tahun Ke-II berorientasi penuh pada eksekusi fisik di lapangan, pengujian keterandalan sistem, serta perumusan rekomendasi kebijakan bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta:

- Bulan 13–15 (Kuartal 5: Pengadaan Material & Fabrikasi Komponen Prototipe): Pelaksanaan tahun kedua dibuka dengan pengadaan material berstandar marine-grade dan komponen utama (modul PV, baterai lithium/BESS, membran RO, dan pompa hemat daya) berdasarkan spesifikasi DED Tahun Ke-I. Dilakukan fabrikasi awal untuk komponen-komponen terstruktur secara off-site sebelum dikirimkan ke lokasi studi kasus.
- Bulan 16–18 (Kuartal 6: Konstruksi Lapangan & Integrasi Sistem di Dusun Sabira), Tim peneliti dan teknisi melakukan pengiriman material ke Dusun Sabira. Dilakukan konstruksi fisik struktur panggung adaptif rob, dilanjutkan dengan pengerjaan atap surya terintegrasi (Integrated Solar-Roof), instalasi sistem kelistrikan Smart Grid, serta perakitan unit mikro desalinasi RO di lapangan hingga prototipe berdiri utuh dan berfungsi penuh.
- Bulan 19–21 (Kuartal 7: Pengujian Performa Real-Time & Post-Occupancy Evaluation / POE). Setelah prototipe selesai, dilakukan pengujian kinerja secara real-time di lokasi. Tim merekam penurunan suhu internal ruangan (target 3–5°C pasif), mengukur efisiensi konversi daya PV-BESS, serta menguji debit dan kualitas air minum RO di laboratorium kesehatan lingkungan. Secara bersamaan, dilakukan survei Post-Occupancy Evaluation (POE) dan wawancara terstruktur kepada warga Dusun Sabira untuk menilai tingkat kenyamanan, keterpakaian, dan keberterimaan sosial masyarakat.
- Bulan 22–24 (Kuartal 8: Penyusunan *Policy Brief*, Submisi Scopus, HKI, & Pelaporan Akhir). Seluruh data validasi teknis dan respons sosial diolah secara komprehensif. Tim merumuskan produk akhir berupa Dokumen Policy Brief dan Design Guidelines yang diserahkan secara resmi kepada Pemprov DKI Jakarta sebagai rekomendasi kebijakan penataan pesisir. Kegiatan diakhiri dengan submisi artikel ilmiah ke Jurnal Internasional Bereputasi Scopus Q1/Q2 Accepted, pendaftaran Paten Sederhana atas inovasi sistem terintegrasi, serta penyusunan laporan akhir komprehensif seluruh rangkaian riset 2 tahun.

KELUARAN BERUPA KTI DAN/ATAU KI

Indikator keberhasilan kegiatan dikelompokkan atas luaran utama dan luaran tambahan. Luaran utama ditentukan berdasarkan ketercapaian target yang ditetapkan yaitu 2 artikel ilmiah yang sudah accepted pada jurnal internasional terindeks Scopus (SJR: Q1/Q2). Luaran tambahan berupa 2 hak cipta berupa Design Guidelines Arsitektur Bioklimatik Pesisir serta Gambar Kerja Skematik Sistem Integrated Solar-Roof Desalination dengan target sudah didaftarkan.

Luaran	Status Luaran	
	Tahun I (2026-2027)	Tahun II (2027-2028)
Jurnal International (<i>Published</i>)	1	1
Cetak biru (blueprint) dan gambar teknis komprehensif (skala 1:20 hingga 1:1) mengenai modul Shelter Pesisir Bioklimatik. Dokumen ini mencakup detail struktur panggung adaptif rob, geometri atap pemanen energi surya dan air hujan, serta spesifikasi tata letak (layout) unit desalinasi PV-BESS hemat daya	1	-----
Naskah kebijakan teknis berjudul "Panduan Desain Permukiman Pesisir Tangguh Bencana dan Mandiri Energi-Air untuk Pulau-Pulau Terluar DKI Jakarta	-----	1
Terbangunnya 1 (satu) unit prototipe Shelter Pesisir Bioklimatik terintegrasi unit desalinasi PV di Dusun Sabira, Kelurahan Pulau Harapan yang berfungsi 100%	-----	1
Hak Cipta tentang Dokumen Design Guidelines Arsitektur Bioklimatik Pesisir serta Gambar Kerja Skematik Sistem Integrated Solar-Roof Desalination	1	
Hak Cipta tentang Inovasi Integrasi Selubung Bangunan Bioklimatik dan Unit Desalinasi Surya Terdesentralisasi	-----	1

Luaran dan Indikator Kinerja Tahun I: 2026-2027

No	Indikator Kinerja Kegiatan	Jumlah	Target	Keterangan
1	Tersusunnya 1 Dokumen DED Blueprint Teknisi Komprehensi	1	100 %	Luaran Wajib: Mencakup gambar kerja skala 1:20 hingga 1:1, spesifikasi material marine-grade, diagram utilitas PV-BESS-RO terintegrasi atap panggung adaptif rob, siap untuk difabrikasi di Tahun II
2	Terdaftarnya 1 Sertifikat Hak Cipta atas	1	100%	Luaran Tambahan: Memberikan perlindungan

	Dokumen DED Blueprint.			hukum atas desain arsitektur dan sistem utilitas terintegrasi yang dihasilkan di Tahun I
3	Minimal 1 Draf Artikel Ilmiah Siap Submisi atau Status Submisi (Q1/Q2 Accepted target di Tahun II)	1	100%	Luaran Wajib (Draf): Fokus artikel pada hasil "Validasi Komputasional dan Optimasi Interdisiplin CFD Termal-PV" berbasis data baseline Tahun I. Target Q1/Q2 Accepted dicapai pada Tahun I
4	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) Capaian Target Akhir Tahun I: Level 3	1	100%	- Validasi Konsep Analitis & Eksperimental (Komputasional) secara Interdisiplin - Menunjukkan kematangan konsep digital sebelum realisasi fisik di Tahun II

Luaran dan Indikator Kinerja Tahun II: 2027-2028

No	Indikator Kinerja Kegiatan	Jumlah	Target	Keterangan
1	Terbangunnya 1 Unit Prototipe Integrated Solar-Roof Desalination Shelter Terpasang dan Berfungsi 100%	1	100 %	Luaran Wajib (Fisik): Realisasi konstruksi fisik panggung adaptif rob terintegrasi modul PV terintegrasi atap, BESS, Smart Grid, dan unit mikro desalinasi RO di Dusun Sabira.
2	1 Dokumen Laporan Pengujian Performa Real-Time & Hasil Survei Post-Occupancy Evaluation (POE)	1	100%	IKK Sub-Sistem: Memverifikasi reduksi suhu internal 3–5°C pasif, efisiensi konversi daya PV-BESS, kualitas air minum standar Permenkes, serta tingkat kepuasan warga.
3	Minimal 1 Artikel Ilmiah Accepted / Published pada Jurnal Internasional Bereputasi (Scopus Q1/Q2).	1	100%	Artikel ilmiah yang memuat komparasi data pemodelan komputasi Tahun I dengan data validasi lapangan real-time Tahun II.
4	Tersusunnya 1 Dokumen Policy Brief dan 1 Dokumen Design Guidelines.	1	100%	Rekomendasi kebijakan resmi (evidence-based policy) dan arahan teknis yang diserahkan ke Pemprov DKI Jakarta untuk replikasi kawasan.

JADWAL KEGIATAN

Jadwal Kegiatan tahun I: 2026-2027

No	Aktivitas	Deskripsi Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1.	Persiapan Administrative & Mobilisasi Tim	Penyelesaian perizinan penelitian, koordinasi dengan tokoh masyarakat Dusun Sabira, serta pengadaan & kalibrasi instrumen ukur (<i>Weather Station, Thermal Imager, Water Test Kit</i>).	Bulan 1 (2026)	Landasan legalitas & kesiapan alat riset sebelum turun ke lapangan.
2.	Pengumpulan Baseline Data Field & Audit Lapangan	Pemasangan <i>Weather Station</i> otomatis (30 hari kontinu), audit termal selubung hunian eksisting, pengukuran profil beban energi rumah tangga, dan pengambilan sampel air laut/payau.	Bulan 2 – 3 (2026)	Menghasilkan data mentah mikroklimat, kualitas air baku, dan profil energi Dusun Sabira.
3.	Uji Laboratorium & Analisis Data Mentah	Pengujian sampel air laut/payau di laboratorium (TDS, pH, salinitas, turbidity) serta kompilasi data mikroklimat & termal untuk input simulasi.	Bulan 3 – 4 (2026)	Terpetakannya <i>baseline</i> kondisi eksisting secara valid.
4.	Simulasi Digital Arsitektur (<i>Bioclimatic Design</i>)	Pemodelan komputasi aliran udara (<i>cross-ventilation</i>) dan kinerja termal bangunan menggunakan perangkat lunak <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD) & <i>EnergyPlus</i> .	Bulan 4 – 5 (2026)	Optimasi bentuk bangunan, peneduh pasif, dan bentuk atap secara digital.
5.	Simulasi Digital Elektro (<i>Smart Grid PV-Desalination</i>)	Pemodelan dan optimasi konfigurasi daya PV, kapasitas baterai (BESS), dan sistem operasi <i>Reverse Osmosis</i> (RO) hemat daya menggunakan <i>HOMER Pro</i> & <i>MATLAB/Simulink</i> .	Bulan 5 – 6 (2026)	Menentukan kapasitas optimal PV-BESS & efisiensi daya mesin desalinasi.
6.	Sintesis Interdisiplin & Penyusunan Gambar Kerja DED	Mengintegrasikan hasil simulasi arsitektur dan elektro ke dalam gambar kerja teknis (<i>Detail Engineering Design / DED</i>) skala 1:20 hingga 1:1.	Bulan 7 – 8 (2026)	Penyusunan DED mencakup struktur panggung, atap surya, & sistem utilitas RO.

No	Aktivitas	Deskripsi Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
7.	Penentuan Spesifikasi Material & Rencana Anggaran Biaya (RAB)	Pemilihan spesifikasi material tahan korosi air laut (<i>marine-grade</i>) serta penyusunan RAB teknis untuk persiapan fabrikasi di Tahun II.	Bulan 8 – 9 (2026)	Menjamin kelayakan material & estimasi biaya konstruksi fisik.
8.	Reviu Ahli & Pendaftaran Hak Cipta DED	Pelaksanaan <i>FGD/Expert Judgment</i> untuk reviu kelayakan teknis DED serta pendaftaran HKI Hak Cipta atas dokumen DED Blueprint.	Bulan 10 (2026/2027)	Validasi pakar & legalitas hukum atas karya desain.
9.	Penyusunan Draf Artikel Ilmiah Scopus	Penulisan draf artikel ilmiah berbasis data simulasi komputasi interdisiplin (CFD & PV-RO) untuk disiapkan ke jurnal bereputasi Scopus.	Bulan 10 – 11 (2026/2027)	Pemenuhan target luaran publikasi ilmiah.
10.	Finalisasi Laporan Kemajuan & Laporan Akhir Tahun I	Penyusunan dokumen Laporan Kemajuan, Laporan Akhir Tahun Ke-I, dan pertanggungjawaban keuangan periode 2026–2027.	Bulan 11 – 12 (2027)	Evaluasi pertanggungjawaban riset Tahun I & evaluasi TKT Level 3.

Jadwal Kegiatan tahun II: 2027-2028

No	Aktivitas	Deskripsi Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1.	Pengadaan Material & Fabrikasi Komponen Off-Site	Pengadaan material <i>marine-grade</i> , modul PV, baterai BESS, membran RO, serta fabrikasi komponen struktur panggung secara <i>off-site</i> berdasarkan DED Tahun I.	Bulan 13 – 14 (2027)	Memastikan seluruh spesifikasi teknis dan komponen utilitas siap sebelum pengiriman ke pulau.
2.	Mobilisasi Material & Pembangunan Fisik Lapangan	Pengiriman material dan komponen ke Dusun Sabira, dilanjutkan dengan rekonstruksi struktur panggung adaptif rob di lokasi studi kasus.	Bulan 15 – 16 (2027)	Tahap konstruksi fisik dasar hunian panggung pesisir.
3.	Instalasi Utilitas Terintegrasi (PV-BESS & RO)	Pemasangan modul <i>Integrated Solar-Roof</i> , perakitan kontroler <i>Smart Grid</i> , serta instalasi unit mesin desalinasi RO mikro dan sistem pemipaan.	Bulan 16 – 17 (2027)	Penggabungan penuh sistem energi terbarukan dan pengolahan air minum pada prototipe.
4.	Commissioning & Trial Run	Pengujian awal (<i>dry-run</i>) seluruh jaringan	Bulan 17 (2027)	Menjamin keamanan dan

No	Aktivitas	Deskripsi Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
	System	kelistrikan PV-BESS dan pengoperasian mesin desalinasi RO untuk memastikan tidak ada kebocoran atau <i>malfunction</i> .		kelayakan operasional sistem sebelum pengujian intensif.
5.	Pengujian Keterandalan Performa <i>Real-Time</i>	Merekam penurunan suhu ruangan secara pasif (3–5°C), mengukur efisiensi konversi daya PV-BESS, serta menguji debit dan kualitas air hasil desalinasi.	Bulan 18 – 19 (2027/2028)	Pengambilan data uji lapangan secara intensif dan pengujian sampel air di lab Kemenkes.
6.	Survei <i>Post-Occupancy Evaluation</i> (POE) Partisipatif	Pelaksanaan survei kenyamanan termal (PMV) dan wawancara terstruktur kepada warga Dusun Sabira untuk menilai tingkat keberterimaan dan kemudahan operasional.	Bulan 19 – 20 (2028)	Validasi aspek sosial-kultur dan kepuasan pengguna akhir terhadap teknologi.
7.	Pendaftaran Paten Sederhana (HKI)	Pengajuan pendaftaran sertifikat Paten Sederhana atas inovasi integrasi arsitektur <i>eco-bioclimate</i> dan sistem desalinasi surya terintegrasi.	Bulan 20 – 21 (2028)	Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual atas inovasi teknologi terintegrasi.
8.	Penyusunan <i>Policy Brief & Design Guidelines</i>	Perumusan hasil evaluasi teknis dan sosial menjadi Dokumen <i>Policy Brief</i> dan Panduan Desain Teknis (<i>Design Guidelines</i>) penataan pesisir.	Bulan 21 – 22 (2028)	Penyiapan naskah kebijakan berbasis bukti (<i>evidence-based policy</i>).
9.	Diseminasi Kebijakan & Submisi Scopus Q1/Q2	Penyerahan resmi <i>Policy Brief</i> ke Pemprov DKI Jakarta serta submisi artikel ilmiah hasil validasi lapangan ke Jurnal Internasional Bereputasi Scopus Q1/Q2.	Bulan 22 – 23 (2028)	Pencapaian luaran strategis kebijakan daerah dan reputasi publikasi ilmiah.
10.	Finalisasi Laporan Akhir Riset 2 Tahun & Keuangan	Penyusunan Laporan Akhir Komprehensif (2026–2028), pertanggungjawaban keuangan final, serta evaluasi pencapaian TKT Level 6.	Bulan 23 – 24 (2028)	Penutupan seluruh tahapan kegiatan riset interdisiplin.

ANGGARAN

RINCIAN USULAN RAB									TAHUN 1	
Judul Riset		: Permukiman Pesisir Mandiri Energi Berbasis <i>Eco-Bioclimatic</i> Dan Desalinasi Surya Terintegrasi Di Dusun Sabira, Pulau Harapan								
Fokus/ Skema Riset		: Kedaulatan Energi								
Ketua Periset		: Tri Endangsih								
Asal Institusi		: Universitas Budi Luhur								
Mitra Riset		: -								
Total Usulan Waktu		: 2 tahun								
No	Komponen Biaya Riset/ Aktivitas Riset/ Justifikasi Kebutuhan	Keterangan/Indikator Kinerja Riset/Luaran	Volume	Frekuensi	Harga Satuan (Rp)	Satuan	Jumlah (LPDP + Mitra)	Proporsi Pendanaan		
								LPDP	Mitra	
								Tahun I	Tahun I	
I. BIAYA LANGSUNG - Minimum 95% dari Total Biaya										
A. BIAYA LANGSUNG PERSONIL - Maksimum 25% dari total Pendanaan										
Gaji/ Upah/ Honorarium										
	1	Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM., ASEAN Eng	Ketua	1	10	3600000	OB	36.000.000	36.000.000	
	2	Dr. Akhmad Musafa, S.T., M.T	Anggota	1	10	2400000	OB	24.000.000	24.000.000	
	3	Dr. Hakim, S.Pd., M.Pd	Asisten	1	6	1500000	OB	9.000.000	9.000.000	
	4	Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T	Administrator	1	10	600000	OB	6.000.000	6.000.000	
Total Biaya Langsung Personil								75.000.000	75.000.000	0
B. BIAYA LANGSUNG NON PERSONIL										
B.1 Indikator 1 Pemodelan Komputasi & Dataset Base-Data Lapangan Dusun Sabira										
B.1.1 Barang Modal										
	1	Portable Weather Station & Microclimate Data Logger (Sensors Suhu, Keler	Barang Modal / Equipmen	1	1	35000000	Unit	35.000.000	35.000.000	
	2	Water Quality Multi-Param Tester (Salinitas, TDS, pH Meter Portable)	Barang Modal / Equipmen	2	1	5000000	Unit	10.000.000	10.000.000	
Total Sub Item								45.000.000	45.000.000	0
B.1.2 Jasa										
	1	Sewa Lisensi Software Simulasi Termal/CFD & Software Pemodelan PV-B	Jasa	1	1	20000000	Paket	20.000.000	20.000.000	
	2	Pengujian Sampel Laboratorium Air Laut & Air Payau (Parameter Kimia/Fisi	Jasa	10	1	1000000	Sampel	10.000.000	10.000.000	
Total Sub Item								30.000.000	30.000.000	0
B.1.3 Perjalanan Dinas Dalam Negeri										
	1	Sewa Kapal & Transportasi Laut Jakarta - Pulau Sabira PP (Tim Survei & P	Perjalanan Dinas	2	2	3750000	Kali	15.000.000	15.000.000	
	2	Akomodasi & Uang Harian Field Trip Survei Lapangan Dusun Sabira	Perjalanan Dinas	4	5	500000	OH	10.000.000	10.000.000	
Total Sub Item								25.000.000	25.000.000	0
Total Sub Indikator								100.000.000	100.000.000	0
B.2 Indikator 2 Dokumen Blueprint DED Prototipe & Hak Cipta Design Guidelines										
B.2.1 Bahan Habis Pakai										
	1	Bahan Habis Pakai (ATK, Cartridge, Kertas Plotter Gambar Teknik DED A0	Barang Habis Pakai	1	1	12000000	Paket	12.000.000	12.000.000	
	2	Cetak & Penggandaan Dokumen DED Blueprint & Buku Panduan Desain	Barang Habis Pakai	10	1	500000	Eks	5.000.000	5.000.000	
Total Sub Item								17.000.000	17.000.000	0

B.2.2	Konsumsi									
	1	Konsumsi Rapat Desk-Evaluation & Koordinasi Rancang Bangun DED	Konsumsi	20	4	75000	OH	6.000.000	6.000.000	
	2	Snack Rapat Pembahasan DED & Review Komputasi	Konsumsi	20	4	25000	OH	2.000.000	2.000.000	
	Total Sub Item							8.000.000	8.000.000	0
B.2.3	Focus Group Discussion									
	1	Honorarium Narasumber Ahli Arsitektur Bioklimatik / Kelistrikan Pesisir	Narasumber	2	2	1500000	OJ	6.000.000	6.000.000	
	2	Paket Meeting & Akomodasi FGD Reviewer DED Prototipe	Focus Group Discussions	1	1	12000000	Paket	12.000.000	12.000.000	
	Total Sub Item							18.000.000	18.000.000	0
B.2.4	Pembiayaan HKI									
	1	Biaya Pendaftaran Hak Cipta Design Guidelines & DED Blueprint (DJKI)	Pembiayaan HKI	2	1	3000000	Sertifikat	6.000.000	6.000.000	
	2	Jasa Penelusuran & Penyusunan Dokumen Hak Cipta/Drafting	Pembiayaan HKI	1	1	6000000	Paket	6.000.000	6.000.000	
	Total Sub Item							12.000.000	12.000.000	0
	Total Sub Indikator							55.000.000	55.000.000	0
B.3	Indikator 3	Artikel Jurnal Internasional Bereputasi (Scopus Q1/Q2 Accepted)								
B.3.1	Bahan Habis Pakai									
	1	Article Processing Charge (APC) Publikasi Jurnal Scopus Q1/Q2 (Elsevier/Scopus)	Pembiayaan Publikasi Ilmiah	1	1	40000000	Artikel	40.000.000	40.000.000	
	2	Jasa Translation & Proofreading Professional Native Speaker (Enago/Editage)	Jasa	1	1	7500000	Artikel	7.500.000	7.500.000	
	Total Sub Item							47.500.000	47.500.000	0
B.3.2	Lainnya									
	1	Registrasi & Pembiayaan Konferensi Internasional Terindeks Scopus	Lainnya	1	1	7500000	Paket	7.500.000	7.500.000	
	Total Sub Item							7.500.000	7.500.000	0
	Total Sub Indikator							55.000.000	55.000.000	0
Total Biaya Langsung Non Personil								210.000.000	210.000.000	0
TOTAL I (BIAYA LANGSUNG) - Minimum 95% dari Total Biaya								285.000.000	285.000.000	0
URAIAN BIAYA TIDAK LANGSUNG BERDASARKAN AKTIVITAS										
II. BIAYA TIDAK LANGSUNG - Maksimum 5 % dari Total Biaya										
A.	Kegiatan A	Monitoring Internal dari Institusi	Tuliskan Indikator Kinerja Riset/Luaran yang akan dihasilkan dari aktivitas tersebut							
	1	Honorarium Reviewer Internal Monev Riset	Honor Reviewer Internal	2	2	750000	OJ	3.000.000	3.000.000	
	2	Perjalanan Dinas Reviewer Internal Monev Lapangan	Perjalanan Dinas	2	1	2000000	Kali	4.000.000	4.000.000	
	3	Snack Rapat Monev Internal Institusi	Konsumsi	20	2	25000	OH	1.000.000	1.000.000	
	4	Makan Siang Rapat Monev Internal Institusi	Konsumsi	20	2	50000	OH	2.000.000	2.000.000	
	Sub Total II.A							10.000.000	10.000.000	0
B.	Aktivitas C	Evaluasi Mandiri oleh Internal Institusi	Tuliskan Indikator Kinerja Riset/Luaran yang akan dihasilkan dari aktivitas tersebut							
	1	Konsumsi Rapat Evaluasi Mandiri Riset Akhir Tahun I	Konsumsi	20	2	75000	OH	3.000.000	3.000.000	0
	2	Pelaporan & Penggandaan Dokumen Pertanggungjawaban Finansial/Monev	Barang Habis Pakai	1	1	2000000	Paket	2.000.000	2.000.000	0
	Sub Total II.B							5.000.000	5.000.000	0
TOTAL II (BIAYA TIDAK LANGSUNG) - Maksimum 5 % dari Total Biaya								15.000.000	15.000.000	0
TOTAL BIAYA (I + II)								300.000.000	300.000.000	0

RINCIAN USULAN RAB									TAHUN 2	
Judul Riset		: Permukiman Pesisir Mandiri Energi Berbasis <i>Eco-Bioclimatic</i> Dan Desalinasi Surya Terintegrasi Di Dusun Sabira, Pulau Harapan								
Fokus/ Skema Riset		: Kedaulatan Energi								
Ketua Periset		: Tri Endangsih								
Asal Institusi		: Universitas Budi Luhur								
Mitra Riset		: -								
Total Usulan Waktu		: 2 tahun								
No	Komponen Biaya Riset/ Aktivitas Riset/ Justifikasi Kebutuhan	Keterangan/Indikator Kinerja Riset/Luaran	Volume	Frekuensi	Harga Satuan (Rp)	Satuan	Jumlah (LPDP + Mitra)	Proporsi Pendanaan		
								LPDP	Mitra	
								Tahun I	Tahun I	
I. BIAYA LANGSUNG - Minimum 95% dari Total Biaya										
A. BIAYA LANGSUNG PERSONIL - Maksimum 25% dari total Pendanaan										
Gaji/ Upah/ Honorarium										
	1	Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM., ASEAN Eng	Ketua	1	7	3600000	OB	25.200.000	25.200.000	
	2	Dr. Akhmad Musafa, S.T., M.T	Anggota	1	8	2400000	OB	19.200.000	19.200.000	
	3	Dr. Hakim, S.Pd., M.Pd	Asisten	1	8	1500000	OB	12.000.000	12.000.000	
	4	Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T	Administrator	1	10	610000	OB	6.100.000	6.100.000	
Total Biaya Langsung Personil								62.500.000	62.500.000	0
B. BIAYA LANGSUNG NON PERSONIL										
B.1	Indikator 1	Prototipe Fisik Shelter Bioklimatik Terintegrasi Unit Desalinasi PV di Dusun Sabira								
B.1.1	Barang Modal									
	1	Material Struktur Panggung & Selubung Bioklimatik Tahan Korosi Pesisir (Kayu)	Bahan Habis Pakai	1	1	30000000	Paket	30.000.000	30.000.000	
	2	Komponen Kelistrikan PV, Inverter, Battery Management System (BESS), & U	Bahan Habis Pakai	1	1	25000000	Paket	25.000.000	25.000.000	
Total Sub Item								55.000.000	55.000.000	0
B.1.2	Jasa									
	1	Jasa Fabrikasi Mekanikal-Elektrikal & Perakitan Prototipe TTG di Lapangan	Jasa	1	1	10000000	Paket	10.000.000	10.000.000	
	2	Pengujian Sampel Laboratorium Mutu Air Minum Hasil Olahan Desalinasi (Sta	Jasa	5	1	1000000	Sampel	5.000.000	5.000.000	
Total Sub Item								15.000.000	15.000.000	0
B.1.3	Perjalanan Dinas Dalam Negeri									
	1	Pengiriman/Logistik Peralatan Prototipe & Kapal Transportasi Jakarta - Sabir	Perjalanan Dinas	2	1	2500000	Kali	5.000.000	5.000.000	
	2	Akomodasi & Uang Harian Tim Instalasi & Pengujian Lapangan Dusun Sabira	Perjalanan Dinas	4	5	500000	OH	10.000.000	10.000.000	
Total Sub Item								15.000.000	15.000.000	0
Total Sub Indikator								85.000.000	85.000.000	0

B.2	Indikator 2	Policy Brief Penataan Peleisir Pemproy DKI Jakarta & Paten Sederhana TTG							
B.2.1	Bahan Habi Pakal								
	Total Sub Item		2.000.000	2.000.000	0				
B.2.2	Konsumsi								
	Total Sub Item		4.000.000	4.000.000	0				
B.2.3	Focus Group Discussion								
	Total Sub Item		12.000.000	12.000.000	0				
B.2.4	Pembayaran HKI								
	Total Sub Item		10.000.000	10.000.000	0				
	Total Sub Indikator		40.000.000	40.000.000	0				
B.3	Indikator 3	Artikel Utama Jurnal Internasional Bereputasi (Scopus Q2 Accepted)							
B.3.1	Bahan Habi Pakal								
	Total Sub Item		50.000.000	50.000.000	0				
	Total Sub Indikator		50.000.000	50.000.000	0				
	Total Biaya Langsung Non Personil		175.000.000	175.000.000	0				
	TOTAL I (BIAYA LANGSUNG) - Minimum 95% dari Total Biaya		237.500.000	237.500.000	0				
	URAIAN BIAYA TIDAK LANGSUNG BERDASARKAN AKTIVITAS								
	II. BIAYA TIDAK LANGSUNG - Maksimum 5 % dari Total Biaya								
A.	Kegiatan A	Monitoring Internal dari Institusi	Tujuan: Meningkatkan Pemahaman yang lebih mendalam tentang aktivitas internal						
	Sub Total II A		2.000.000	2.000.000	0				
B.	Aktivitas C	Evaluasi Mandiri oleh Internal Institusi	Tujuan: Meningkatkan Pemahaman yang lebih mendalam tentang aktivitas internal						
		Konsumsi Rapat Evaluasi Mandiri & Laporan Akhir Riset Tahap 1	Konsumsi						
		Pelaporan & Penggandaan Dokumen Pertanggungjawaban Finansial Akhir Riset	Bahan Habi Pakal						
	Sub Total II B		4.500.000	4.500.000	0				
	TOTAL II (BIAYA TIDAK LANGSUNG) - Maksimum 5 % dari Total Biaya		12.500.000	12.500.000	0				
	TOTAL BIAYA (I + II)		250.000.000	250.000.000	0				

DAFTAR PUSTAKA

- Al-obaidi, K. M., Hossain, M., Alduais, N. A. M., & Al-duais, H. S. (2022). A Review of Using IoT for Energy Efficient Buildings and Cities : A Built Environment Perspective. *Frontiers of Architectural Research*, 15(16), 1–32.
- Alshawaf, M., & Alhajeri, N. S. (2024). Renewable energy-driven desalination for sustainable water production in the Middle East. *International Journal of Sustainable Engineering*, 17(1), 668–678. <https://doi.org/10.1080/19397038.2024.2394552>
- ASHRAE. (2020). *Fundamentals*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Badan Pusat Statistik Kepulauan Seribu. (2024). *Kecamatan Kepulauan Seribu Utara dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Kepulauan Seribu. <https://kepulauanseribukab.bps.go.id/id/publication/2024/09/26/e4cc1446c98232584a7cf9b6/kecamatan-kepulauan-seribu-utara-dalam-angka-2024.html>
- Baharuddin, M., et al. (2023). Off-Grid Solar Microgrids Integrated with Water Purification for Small Outer Islands. *IEEE Access*, 11(1), 45210–45225.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.)*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Givoni, B. (1998). *Climate Considerations in Building and Urban Design*. John Wiley & Sons inc. <https://www.wiley.com/en-au/shop/general-introductory-architecture/climate-considerations-in-building-and-urban-design-p-9780471291770>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022 : Impacts , Adaptation and Vulnerability Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.Front>
- Kaldellis, J., & Kondili, E. M. (2020). The water shortage problem in the Aegean archipelago islands: cost-effective desalination prospects. *Desalination*, 216(1–3), 123–138. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2007.01.004>
- Kassem, Y., Gökçekuş, H., Yeşilyüz, H., & Alhmoud, S. H. (2026). Rooftop-based solar and rainwater harvesting systems as a sustainable urban solution for the water – energy nexus. *Clean Energy Science and Technology*, 4(1), 1–21.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, 179 (2023).

- Lessy, M. R., Lassa, J., & Zander, K. K. (2025). MicroClimate-Focused Thermal Comfort Assessment in Coastal Settlements with Tourism Activities. *Ocean and Coastal Management*, 271(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00024-025-03719-w>
- Moura, G. De, & Diogo, G. (2019). Current and future opportunities for renewable integrated desalination systems in the Brazilian semiarid region. *Desalination and Water Treatment*, 166(1), 279–295. <https://doi.org/10.5004/dwt.2019.24472>
- Olgyay, V. (1963). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism: Some Chapters Based on Cooperative Research with Aladar Olgyay*. Princeton University Press.
- Pemerintah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. (2023). *Rencana Strategis (Renstra) Perangkat Daerah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu Tahun 2023-2026*. Pemerintah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu.
- Pérez-Denicia, E., et al. (2021). Assessment of Renewable Energy Potentials for Off-Grid Island Communities. *Energy for Sustainable Development*, 63(1), 112–125.
- Prabowo, A., Gamari, R., & Rajagukguk, S. (2025). Optimizing Renewable Energy Integration in the 3T Region : The Impact of Hybridization of PLTS-PLTD in Maratua on Emissions and Costs. *Interdisciplinary Social Studies*, 5(2), 740–753.
- Rahman, A., Adarsh, A., Hasnain, S. M. M., & Paramasivam, P. (2025). Review of solar-powered reverse osmosis desalination systems: structure , performance , and efficiency. *Water Science & Technology*, 92(8), 1–27. <https://doi.org/10.2166/wst.2025.141>
- Riahi, K., & Schaeffer, R. (2022). Mitigation Pathways Compatible with Long-term Goals. In *Chapter 3* (pp. 295–408). <https://doi.org/10.1017/9781009157926.005>
- Rusen, S. A., Eng, S., & Tokar, D. (2020). Building integrated photovoltaics (BIPV). *Romanian Journal of Civil Engineering*, 11(4), 1–6. <https://doi.org/10.37789/rjce.2020.11.4.3>
- Sari, R. P Kusumowidagdo, D. A. (2022). Tipologi Rumah Panggung Pesisir dan Kenyamanan Termal Pasif di Kepulauan Seribu. *Jurnal Arsitektur Tropis*, 10(2), 45–58.

- Statistik, B. P. (2023). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2023* (42nd ed.). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/11/30/d3456ff24f1d2f2cfd0ccbb0/statistik-lingkungan-hidup-indonesia-2023.html>
- Suryani, E., et al. (2025). Sustainable Coastal Settlement Design and Renewable Energy Integration in 3T Regions. *Sustainable Cities and Society*, 118(106020), 1–22.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2020). *Sustainable Development Goals and Coastal Community Resilience in Small Islands*. New York: UND.
- Wijaksono, S., & Suyadi, D. (2025). International Journal of Architecture and Urbanism Bioclimatic Design Strategies for Optimizing Natural Ventilation in Low-Cost Housing: Simulation of Window Placement , Size , and Building Orientation. *International Journal of Architecture and Urbanism*, 09(03), 545–554.
- Yeang, K. (2006). *Ecodesign: A Manual for Ecological Design*. Wiley-Academy.
- Yuliana, A., & Putri, S. (2026). Community adaptation in order to face climate change risk in coastal cities : A review. *Journal of Marine Problems and Threats*, 3(1), 17–45.

KELUARAN DAN INDIKATOR KINERJA

Luaran dan Indikator Kinerja Tahun I: 2026-2027

Indikator Kinerja Kegiatan					
Tahun I					
No	Indikator Kinerja Kegiatan	Status	Jumlah	Target	Keterangan
1	Tersusunnya 1 Dokumen DED Blueprint Teknisi Komprehensi	tercetak	1	100 %	Luaran Wajib: Mencakup gambar kerja skala 1:20 hingga 1:1, spesifikasi material marine-grade, diagram utilitas PV-BESS-RO terintegrasi atap panggung adaptif rob, siap untuk difabrikasi di Tahun II
2	Terdaftarnya 1 Sertifikat Hak Cipta atas Dokumen DED Blueprint.	terdaftar	1	100%	Luaran Tambahan: Memberikan perlindungan hukum atas desain arsitektur dan sistem utilitas terintegrasi yang dihasilkan di Tahun I
3	Minimal 1 Draf Artikel Ilmiah Siap Submisi atau Status Submisi (Q1/Q2 Accepted target di Tahun II)	under review	1	100%	Luaran Wajib (Draf): Fokus artikel pada hasil "Validasi Komputasional dan Optimasi Interdisiplin CFD Termal-PV" berbasis data baseline Tahun I. Target Q1/Q2 Accepted dicapai pada Tahun I
4	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) Capaian Target Akhir Tahun I: Level 3	Model	1	100%	- Validasi Konsep Analitis & Eksperimental (Komputasional) secara Interdisiplin - Menunjukkan kematangan konsep digital sebelum realisasi fisik di Tahun II

Luaran dan Indikator Kinerja Tahun II: 2027-2028

Indikator Kinerja Kegiatan					
Tahun II					
No	Indikator Kinerja Kegiatan	Status	Jumlah	Target	Keterangan
1	Terbangunnya 1 Unit Prototipe <i>Integrated Solar-Roof Desalination Shelter</i> Terpasang dan Berfungsi 100%	terpasang	1	100 %	Luaran Wajib (Fisik): Realisasi konstruksi fisik panggung adaptif rob terintegrasi modul PV terintegrasi atap, BESS, Smart Grid, dan unit mikro

Indikator Kinerja Kegiatan					
Tahun II					
No	Indikator Kinerja Kegiatan	Status	Jumlah	Target	Keterangan
					desalinasi RO di Dusun Sabira.
2	1 Dokumen Laporan Pengujian Performa Real-Time & Hasil Survei Post-Occupancy Evaluation (POE)	tercetak	1	100%	IKK Sub-Sistem: Memverifikasi reduksi suhu internal 3–5°C pasif, efisiensi konversi daya PV-BESS, kualitas air minum standar Permenkes, serta tingkat kepuasan warga.
3	Minimal 1 Artikel Ilmiah Accepted / Published pada Jurnal Internasional Bereputasi (Scopus Q1/Q2).	published	1	100%	Artikel ilmiah yang memuat komparasi data pemodelan komputasi Tahun I dengan data validasi lapangan real-time Tahun II.
4	Tersusunnya 1 Dokumen Policy Brief dan 1 Dokumen Design Guidelines.	tercetak	1	100%	Rekomendasi kebijakan resmi (evidence-based policy) dan arahan teknis yang diserahkan ke Pemprov DKI Jakarta untuk replikasi kawasan.

JADWAL KEGIATAN

Jadwal Kegiatan Tahun I: 2026-2027

No	Kegiatan/ Aktivitas	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1.	Persiapan Administrative & Mobilisasi Tim	Penyelesaian perizinan penelitian, koordinasi dengan tokoh masyarakat Dusun Sabira, serta pengadaan & kalibrasi instrumen ukur (<i>Weather Station, Thermal Imager, Water Test Kit</i>).	Bulan 1 (2026)	Landasan legalitas & kesiapan alat riset sebelum turun ke lapangan.
2.	Pengumpulan Baseline Data Field & Audit Lapangan	Pemasangan <i>Weather Station</i> otomatis (30 hari kontinu), audit termal selubung hunian eksisting, pengukuran profil beban energi rumah tangga, dan pengambilan sampel air laut/payau.	Bulan 2 – 3 (2026)	Menghasilkan data mentah mikroklimat, kualitas air baku, dan profil energi Dusun Sabira.
3.	Uji Laboratorium & Analisis Data Mentah	Pengujian sampel air laut/payau di laboratorium (TDS, pH, salinitas, turbidity) serta kompilasi data mikroklimat & termal untuk input simulasi.	Bulan 3 – 4 (2026)	Terpetakannya <i>baseline</i> kondisi eksisting secara valid.
4.	Simulasi Digital Arsitektur (<i>Bioclimatic Design</i>)	Pemodelan komputasi aliran udara (<i>cross- ventilation</i>) dan kinerja termal bangunan menggunakan perangkat lunak <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD) & <i>EnergyPlus</i> .	Bulan 4 – 5 (2026)	Optimasi bentuk bangunan, peneduh pasif, dan bentuk atap secara digital.
5.	Simulasi Digital Elektro (<i>Smart Grid PV-Desalination</i>)	Pemodelan dan optimasi konfigurasi daya PV, kapasitas baterai (BESS), dan sistem operasi <i>Reverse Osmosis</i> (RO) hemat daya menggunakan <i>HOMER Pro</i> & <i>MATLAB/Simulink</i> .	Bulan 5 – 6 (2026)	Menentukan kapasitas optimal PV-BESS & efisiensi daya mesin desalinasi.
6.	Sintesis Interdisiplin & Penyusunan Gambar Kerja DED	Mengintegrasikan hasil simulasi arsitektur dan	Bulan 7 – 8 (2026)	Penyusunan DED mencakup struktur panggung, atap

No	Kegiatan/ Aktivitas	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
		elektro ke dalam gambar kerja teknis (<i>Detail Engineering Design / DED</i>) skala 1:20 hingga 1:1.		surya, & sistem utilitas RO.
7.	Penentuan Spesifikasi Material & Rencana Anggaran Biaya (RAB)	Pemilihan spesifikasi material tahan korosi air laut (<i>marine-grade</i>) serta penyusunan RAB teknis untuk persiapan fabrikasi di Tahun II.	Bulan 8 – 9 (2026)	Menjamin kelayakan material & estimasi biaya konstruksi fisik.
8.	Reviu Ahli & Pendaftaran Hak Cipta DED	Pelaksanaan <i>FGD/Expert Judgment</i> untuk reviu kelayakan teknis DED serta pendaftaran HKI Hak Cipta atas dokumen DED Blueprint.	Bulan 10 (2026/2027)	Validasi pakar & legalitas hukum atas karya desain.
9.	Penyusunan Draf Artikel Ilmiah Scopus	Penulisan draf artikel ilmiah berbasis data simulasi komputasi interdisiplin (CFD & PV-RO) untuk disiapkan ke jurnal bereputasi Scopus.	Bulan 10 – 11 (2026/2027)	Pemenuhan target luaran publikasi ilmiah.
10.	Finalisasi Laporan Kemajuan & Laporan Akhir Tahun I	Penyusunan dokumen Laporan Kemajuan, Laporan Akhir Tahun Ke-I, dan pertanggungjawaban keuangan periode 2026–2027.	Bulan 11 – 12 (2027)	Evaluasi pertanggungjawaban riset Tahun I & evaluasi TKT Level 3.

Jadwal Kegiatan tahun II: 2027-2028

No	Kegiatan/ Aktivitas	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1.	Pengadaan Material & Fabrikasi Komponen Off-Site	Pengadaan material <i>marine-grade</i> , modul PV, baterai BESS, membran RO, serta fabrikasi komponen struktur panggung secara <i>off-site</i> berdasarkan DED Tahun I.	Bulan 13 – 14 (2027)	Memastikan seluruh spesifikasi teknis dan komponen utilitas siap sebelum pengiriman ke pulau.
2.	Mobilisasi Material & Pembangunan Fisik Lapangan	Pengiriman material dan komponen ke Dusun Sabira, dilanjutkan dengan rekonstruksi struktur panggung adaptif rob	Bulan 15 – 16 (2027)	Tahap konstruksi fisik dasar hunian panggung pesisir.

No	Kegiatan/ Aktivitas	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
		di lokasi studi kasus.		
3.	Instalasi Utilitas Terintegrasi (PV-BESS & RO)	Pemasangan modul <i>Integrated Solar-Roof</i> , perakitan kontroler <i>Smart Grid</i> , serta instalasi unit mesin desalinasi RO mikro dan sistem pemipaan.	Bulan 16 – 17 (2027)	Penggabungan penuh sistem energi terbarukan dan pengolahan air minum pada prototipe.
4.	Commissioning & Trial Run System	Pengujian awal (<i>dry-run</i>) seluruh jaringan kelistrikan PV-BESS dan pengoperasian mesin desalinasi RO untuk memastikan tidak ada kebocoran atau <i>malfunction</i> .	Bulan 17 (2027)	Menjamin keamanan dan kelayakan operasional sistem sebelum pengujian intensif.
5.	Pengujian Keterandalan Performa <i>Real-Time</i>	Merekam penurunan suhu ruangan secara pasif (3–5°C), mengukur efisiensi konversi daya PV-BESS, serta menguji debit dan kualitas air hasil desalinasi.	Bulan 18 – 19 (2027/2028)	Pengambilan data uji lapangan secara intensif dan pengujian sampel air di lab Kemenkes.
6.	Survei <i>Post-Occupancy Evaluation</i> (POE) Partisipatif	Pelaksanaan survei kenyamanan termal (PMV) dan wawancara terstruktur kepada warga Dusun Sabira untuk menilai tingkat keberterimaan dan kemudahan operasional.	Bulan 19 – 20 (2028)	Validasi aspek sosial-kultur dan kepuasan pengguna akhir terhadap teknologi.
7.	Pendaftaran Paten Sederhana (HKI)	Pengajuan pendaftaran sertifikat Paten Sederhana atas inovasi integrasi arsitektur <i>eco-bioclimate</i> dan sistem desalinasi surya terintegrasi.	Bulan 20 – 21 (2028)	Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual atas inovasi teknologi terintegrasi.
8.	Penyusunan <i>Policy Brief & Design Guidelines</i>	Perumusan hasil evaluasi teknis dan sosial menjadi Dokumen <i>Policy Brief</i> dan Panduan Desain Teknis (<i>Design Guidelines</i>) penataan pesisir.	Bulan 21 – 22 (2028)	Penyiapan naskah kebijakan berbasis bukti (<i>evidence-based policy</i>).
9.	Diseminasi Kebijakan & Submisi Scopus Q1/Q2	Penyerahan resmi <i>Policy Brief</i> ke Pemprov DKI Jakarta serta submisi artikel ilmiah hasil validasi lapangan ke Jurnal Internasional Bereputasi Scopus Q1/Q2.	Bulan 22 – 23 (2028)	Pencapaian luaran strategis kebijakan daerah dan reputasi publikasi ilmiah.
10.	Finalisasi Laporan Akhir Riset 2 Tahun & Keuangan	Penyusunan Laporan Akhir Komprehensif (2026–2028),	Bulan 23 – 24 (2028)	Penutupan seluruh tahapan kegiatan riset interdisiplin.

No	Kegiatan/ Aktivitas	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
		pertanggungjawaban keuangan final, serta evaluasi pencapaian TKT Level 6.		

KOMPETENSI TIM PERISET

N o	Nama	Pendidikan	Kepakaran	Peran dalam Kegiatan Riset	SCOPUS Profile (url)
1	Dr. Ir. Tri Endangsih, S.T., M.Ars., IPM., ASEAN Eng	S3 Ilmu Arsitektur	Perencanaan Arsitektur, Teknologi Bangunan, permukiman berkelanjutan	Penanggung jawab substansi keilmuan arsitektur bioklimatik, koordinasi interdisiplin, dan manajemen keseluruhan alur penelitian	https://www.scopus.com/pages/authors/57200506504
2	Dr. Akhmad Musafa, S.T., M.T.	S3, Teknik Elektro	Sistem energi terbarukan, aplikasi <i>machine learning</i> pada sistem energi terbarukan	Penanggung jawab substansi sistem kelistrikan energi terbarukan, optimasi smart grid, dan unit mikro desalinasi	https://www.scopus.com/pages/authors/57206890934
3	Dr. Hakim, S.Pd., M.Pd	S3, Manajemen Lingkungan	Teknik & Manajemen Lingkungan, Analisa Dampak Lingkungan	Pelaksana teknis operasional, pengumpulan data lapangan, simulasi pendukung, dan pendampingan warga	https://www.scopus.com/pages/authors/57200500505
4	Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T	S2, Teknik Elektro	Teknik Telekomunikasi, Energi Terbarukan, dan Internet of Things (IoT)	Penanggung jawab tata kelola administrasi perizinan, pengadaan barang/jasa, dan akuntabilitas pelaporan keuangan riset	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57170885600