

**ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT*
UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA
SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara
Program Sarjana Terapan

Oleh:

FRENDY KHAN TREMA

NIT.56192110009



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

Juli 2025

**ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT*
UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA
SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG**

TUGAS AKHIR

Oleh:

FRENDY KHAN TREMA

NIT.56192110009



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

Juli 2025

ABSTRAK

ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT* UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG

Oleh:

**FRENDY KHAN TREMA
NIT.56192110009**

**Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara
Program Sarjana Terapan**

Bandar udara merupakan infrastruktur vital yang membutuhkan pengelolaan sumber daya air secara efisien. Di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, penyiraman taman masih dilakukan secara manual dengan risiko keselamatan tinggi dan penggunaan air yang tidak efisien. Air diambil dari saluran drainase di dekat taxiway charlie yang rawan bahaya bagi pekerja. Di sisi lain, potensi air hujan dari atap *skybridge* LRT belum dimanfaatkan secara optimal dan justru menyebabkan kebocoran. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan sistem *Smart Water Management* (SWM) untuk memanfaatkan air hujan sebagai sumber irigasi. Metode yang digunakan adalah pendekatan campuran kualitatif dan kuantitatif melalui observasi, wawancara, serta analisis data curah hujan dan kebutuhan air tanaman. Sistem dirancang mencakup tiga komponen utama tangkapan air hujan, tangki penyimpanan (sigma tanki), dan irigasi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT). Hasil analisis menunjukkan bahwa atap *skybridge* seluas 853 m² mampu menghasilkan air hujan sebanyak 71.000 liter per tahun. Sementara itu, kebutuhan air penyiraman taman seluas 590,54 m² hanya 63.359,1 liter per tahun. Ini menunjukkan efisiensi pasokan air hujan sebesar 112,06 %. Sistem irigasi otomatis yang dirancang menghilangkan kebutuhan penyiraman manual, mengurangi risiko pekerja, dan meningkatkan efisiensi air. Penggunaan sensor kelembaban tanah dan kendali jarak jauh melalui NodeMCU menjadikan sistem ini lebih cerdas dan ramah lingkungan. Kesimpulannya, penerapan SWM di bandara sangat diperlukan untuk mendukung pengelolaan air berkelanjutan, efisiensi operasional, serta keselamatan kerja.

Kata kunci: Air Hujan, Bandar Udara, Efisiensi, IoT, Irigasi Otomatis, *Smart Water Management*, Sigma Tanki

ABSTRACT

ANALYSIS OF SMART WATER MANAGEMENT NEEDS FOR RAINWATER UTILISATION AT SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II AIRPORT, PALEMBANG

By:

FRENDY KHAN TREMA
NIT.56192110009

Airport Engineering Technology Studies Program
Applied Bachelor's Program

Airports are vital infrastructure that require efficient water resource management. At Sultan Mahmud Badaruddin II Airport in Palembang, garden irrigation is still performed manually, posing significant safety risks and resulting in inefficient water use. Water is sourced from a drainage channel near taxiway Charlie a location that presents hazards for workers. Meanwhile, the potential of rainwater from the LRT skybridge roof remains underutilized and even causes leakage issues. This study aims to analyze the need for a Smart Water Management (SWM) system to utilize rainwater as an irrigation source. The research employed a mixed-method approach, combining qualitative and quantitative methods through observation, interviews, and analysis of rainfall data and plant water requirements. The designed system consists of three main components: rainwater catchment, storage tanks (Sigma Tank), and an automated irrigation system based on the Internet of Things (IoT). The analysis showed that the LRT skybridge roof area of 853 m² could yield up to 71,000 liters of rainwater per year. Meanwhile, the water requirement for irrigating a 186.9 m² garden area is only 63.359,1 liters per year, indicating a rainwater supply efficiency of 112,06 %. The proposed automatic irrigation system eliminates manual watering, reduces worker risk, and enhances water efficiency. The use of soil moisture sensors and remote control via NodeMCU makes the system smarter and environmentally friendly. In conclusion, implementing SWM in airports is essential to support sustainable water management, operational efficiency, and workplace safety.

Keywords: *Airport, Automatic Irrigation, Efficiency Rainwater, IoT, Smart Water Management, Sigma Tanki*

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT* UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-2, Politeknik Penerbangan Palembang - Palembang.



Nama : FRENDY KHAN TREMA

NIT : 56192110009

PEMBIMBING I

Ir. VIKTOR SURYAN, S.T., M.Sc.

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19861008 200912 1 004

PEMBIMBING II

THURSINA ANDAYANI, M.Sc

Penata Muda (III/b)

NIP. 19860703 202203 2 002

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT* UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-2, Politeknik Penerbangan Palembang-Palembang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Sarjana Terapan pada tanggal 15 juli 2025.

KETUA



MOHAMMAD SYUKRI PESILETTE, S.T., M.M.

Pembina Tk.1 (IV/b)

NIP. 19720908 199803 1 002

SEKRETARIS



Ir. VIKTOR SURYAN, S.T., M.Sc.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19861008 200912 1 004

ANGGOTA



HERLINA FEBIYANTI, S.T., M.M.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19830207 200712 2 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FRENDY KHAN TREMA

NIT : 56192110009

Program Studi : Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Menyatakan bahwa TA berjudul “ANALISIS KEBUTUHAN SMART WATER MANAGEMENT UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Frendy Khan Trema
56192110009

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir program sarjana terapan yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut :

Trema, F.K. (2025): *Analisis Kebutuhan Smart Water Management Untuk Pemanfaatan Air Hujan Di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang*, Tugas Akhir Program Sarjana Terapan, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh TA haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.

Dipersembahkan Kepada Ibunda Srianah Tercinta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir “ANALISIS KEBUTUHAN *SMART WATER MANAGEMENT* UNTUK PEMANFAATAN AIR HUJAN DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” disusun guna memenuhi salah satu syarat lulus pada Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan 1 Politeknik Penerbangan Palembang.

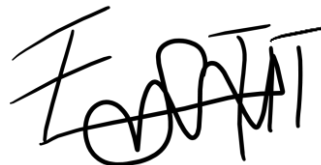
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat begitu banyak bantuan baik moral maupun materi dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan limpahan berkah dan rahmatnya serta selalu memberikan perlindungan kepada hamba-Nya;
2. Kedua Orang Tua yang telah memberikan doa, restu, dan bantuan serta dukungan penuh kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Adik saya Karina Chelin Ananta tercinta yang selalu membuat saya temotivasi untuk menjadi contoh dan teladan dalam hidupnya;
4. Lia Oktariani, Terima kasih atas dukungan, kebaikan, perhatian, dan telah menemani selama 5 Tahun lamanya sampai dengan sekarang;
5. Bapak Direktur Poltekbang Palembang, Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si;
6. Bapak R. Iwan Winaya Mahdar, S.T., M.M. CIAE. selaku Genera Manager Kantor Region III Kantor Cabang Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II PT Angkasa Pura Indonesia;
7. Bapak Ir. M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan;
8. Bapak Viktor Suryan, S.T., M.Sc, selaku dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir;
9. Ibu Thursina Andayani, M.Sc, selaku dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir;
10. Ibu Direstu Amalia, S.T., MS.ASM., selaku dosen Pembimbing Akademik;
11. Bapak Tri Baktiono, Selaku Airport Technical Division Head Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;

12. Bapak Barkah Susianto S.T, Selaku *Airport Air Side Facilities Department* head unit *Airport Air Side Facilities Department* (AASFD) Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;
13. Bapak Harry Novriadi S.T, Selaku *Airport Land Side Facilities Department* head unit *Airport Land Side Facilities Department* (ALSFD) Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;
14. Bapak Aditya Febriansyah S.T, selaku Supervisor *Airport Air Side Facilities Department* Bapak Aditya Darmawan A.Md. , Bapak Pandu Riezky S.T., Ibu Rahmi Fitritara S.T., selaku Team of *Airport Air Side Facilities Department* serta Tim APS dan APP bapak Dedi Mulyadi beserta jajaran tim orange Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;
15. Bapak Andika Surya Pratama, selaku Supervisor *Airport Land Side Facilities Department* serta Ibu Agustina Sembiring S.T., Bapak Rio Septareanda S.T., Bapak Robi Saputra S.T., serta Team APS ALSFD Bapak Firman, Bapak Iwan dan Bapak Agung selaku Team of *Airport Land Side Facilities Department*;
16. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan;
17. Rekan-rekan Course TRBU 02 yang telah menemani selama 4 tahun lamanya.
18. Rekan-rekan *On the Job Training* di bandara SMB II palembang, Putut, Nando, Rehan, Gadi, Hasna, Laurenchius, Delon, Saut, dan Frisilia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat menerima kritik dan saran yang positif dengan tujuan untuk membangun sehingga penulis dapat melengkapi dan menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Palembang, 24 Juli 2025



FRENDY KHAN TREMA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
PENGESAHAN PENGUJI.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xviii
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	4
E. Batasan Masalah	5
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II Tinjauan Pustaka	8
A. Teori Penunjang.....	8
1. Analisis.....	8
2. Bandar Udara	8
3. <i>Smart Water Management</i>	8
4. <i>Rain water harvesting</i> (RWH)	9
5. Tanaman	9
6. Irigasi Otomatis.....	10
7. Efisiensi Energi dalam Pengelolaan Air.....	12
8. Regulasi dan Kebijakan Pengelolaan Air di Bandara	12
B. Landasan Teori Pendukung	13

1. <i>Eco Airport</i>	13
2. <i>Sigma Tanki</i>	13
C. Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III Metodologi Penelitian.....	18
A. Pendekatan Penelitian	18
B. Teknik Pengumpulan Data.....	19
1. Data Primer	19
2. Data Sekunder	19
C. Langkah-Langkah Analisis.....	20
D. Teknik Analisis Data	20
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	21
A. Hasil	21
1. Analisis Potensi Air Hujan	23
2. Estimasi Kebutuhan Air Tanaman.....	24
3. Analisis Gap dan Kontribusi	25
4. Drainase Atap.....	25
a. Penentuan Debit Air Hujan Maksimum	25
b. Perhitungan Jumlah Pipa yang Dibutuhkan	25
c. Layout Alur Talang Air.....	27
5. Identifikasi Kebutuhan Sistem SWM.....	28
a. <i>Sigma Tanki</i>	30
b. Irigasi Otomatis.....	31
c. Distribusi Air untuk Penyiraman Otomatis	31
6. Evaluasi Kelayakan Implementasi	34
7. Visualisasi dan Skema.....	35
1) Struktur Fisik dan Fungsi Komponen	35
2) Sistem Distribusi dan Pengendalian.....	36
3) Integrasi IoT	36
B. Pembahasan	36
BAB V Simpulan Dan Saran.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Wawancara Informan 1.....	45
Lampiran B	Wawancara Informan 2.....	46
Lampiran C	Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Taman <i>Outdoor</i>	47
Lampiran D	Data Curah Hujan 10 Tahun Terakhir.....	48
Lampiran E	Dokumentasi Kegiatan Penyiraman Taman.....	48
Lampiran F	Observasi Masalah.....	48
Lampiran G	Jalur Aliran Drainase Sebelum <i>Smart Water Management</i>	49
Lampiran H	Jalur Aliran Drainase Setelah <i>Smart Water Management</i>	49
Lampiran I	Jalur Aliran Plumbing Atap <i>Skybridge</i> LRT.....	49
Lampiran J	Layout Talang <i>Skybridge</i> LRT.....	50
Lampiran K	Potongan A–A’ <i>Skybridge</i> LRT.....	50
Lampiran L	Sistem Pemanenan Air Hujan di Bandar Udara Changi.....	51
Lampiran M	Data Koefisien <i>Runoff</i>	51
Lampiran N	Alur Sistem Penyiraman Otomatis.....	51
Lampiran O	Bimbingan Dosen Pembimbing 1	52
Lampiran P	Bimbingan Dosen Pembimbing 2	52
Lampiran Q	Lembar <i>Check Plagiarism</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Pengambilan Air	3
Gambar I.2 Kondisi <i>skybridge</i> saat hujan	3
Gambar II.1 Penyiraman taman	10
Gambar III.1 Alur Penelitian.....	18
Gambar IV.1 Skema Sistem <i>Smart Water Management</i>	22
Gambar IV.2 Layout <i>Smart Water Management</i>	23
Gambar IV.3 Luas Area Tangkapan Air Hujan.....	23
Gambar IV.4 Hasil Perhitungan Cutah Hujan	24
Gambar IV.5 Desain Layout Talang Air	28
Gambar IV.6 Dokumentasi Wawancara	29
Gambar IV.7 Komponen Sigma Tanki	30
Gambar IV.8 Diagram Sistem IoT Otomatisasi Penyiraman Tanaman.....	31
Gambar IV.9 Penempatan Sprinkler.....	32
Gambar IV.10 Layout Taman	34
Gambar IV.11 Distribusi Irigasi Otomatis.....	34
Gambar IV.12 Visualisasi Skema	35

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Komponen Irigasi Otomatis.....	11
Tabel IV.1 Hasil Penelitian.....	21

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
Bandara	Bandar Udara	1
SMB II	Sultan Mahmud Badaruddin II	1
PM	Peraturan Menteri	2
SWM	<i>Smart Water Management</i>	2
IoT	<i>Internet of Things</i>	2
ATC	<i>Air Traffic Control</i>	2
CASR	<i>Civil Aviation Safety Regulation</i>	2
AASFD	<i>Airport Air Side Facilities Department</i>	3
ALSFD	<i>Airport Land Side Facilities Department</i>	3
Eco Airport	Bandara Ramah Lingkungan	14
HDPE	<i>High Density Polyethylene</i>	14
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika	20
GWT	Ground Water Tank	28
NodeMCU	Modul mikrokontroler berbasis Wi-Fi	32
LRT	Light Rail Transit	36
Lambang		
m ²	Satuan luas dalam meter persegi	1
A	Luas area atap (meter persegi)	36
C	Koefisien runoff	36
R	Curah hujan (meter)	36
Σ (Sigma)	Tangki modular untuk penampungan air hujan	31

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bandar udara (bandara) merupakan infrastruktur transportasi yang memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas dan perekonomian suatu wilayah. Seiring meningkatnya aktivitas penerbangan, kebutuhan sumber daya air di bandara juga semakin besar, terutama untuk keperluan operasional seperti sanitasi, sistem pendingin gedung, dan irigasi taman bandara. Namun, dalam praktiknya, banyak bandara yang masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan air secara berkelanjutan, salah satunya adalah pemanfaatan air hujan yang belum dioptimalkan (Jaiyeola, 2017).

Konsep *Smart Water Management* (SWM) hadir sebagai solusi inovatif untuk mengoptimalkan penggunaan air melalui sistem pemanenan, penyimpanan, dan distribusi air hujan berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan adanya SWM, bandara dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber air bersih serta meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui sistem otomatisasi. Beberapa bandara internasional telah berhasil menerapkan sistem ini, seperti Changi Airport di Singapura, yang telah mengembangkan sistem Rainwater Harvesting untuk mendukung irigasi taman dan sistem pendingin (Couto & Baltazar, 2025). Serta Hong Kong International Airport, yang mampu mengurangi penggunaan air bersih hingga 50% dengan strategi pengelolaan air hujan yang efektif (Baxter, 2022a). Penerapan sistem ini tidak hanya mengurangi pemborosan air, tetapi juga mendukung program *Eco Airport*, yaitu konsep bandara ramah lingkungan yang mengedepankan efisiensi energi dan konservasi sumber daya alam (Marianti, 2021).

Dari hasil Observasi yang dilakukan pada saat *On Job Training* di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) Palembang proses penyiraman masih dilakukan secara manual, dengan kapasitas tangki air yang digunakan hanya 1000 liter dengan pengulangan mengambil air sebanyak 2 kali untuk luasan penyiraman 590,54 m² mencakup area taman SMB II, taman jalan akses, tanam

depan terminal, dan taman AREA MASJID yang dihisap menggunakan pompa dari drainase dengan ketinggian drainase mencapai 3 meter serta tidak adanya sistem pengukuran yang pasti dalam penyiraman tanaman. Air yang digunakan untuk penyiraman selama ini diambil dari sisi udara, tepatnya di saluran drainase dekat taxiway charlie, yang menyebabkan keterlambatan dalam proses penyiraman.

Posisi pengambilan air yang berada di dekat taxiway charlie beresiko membahayakan pekerja taman, karena membutuhkan waktu lama untuk menunggu tanki air terisi penuh. Mengingat pekerja berada di dekat pesawat yang sedang beroperasi, pekerja berpotensi terpapar polusi suara pesawat yang melebihi ambang batas aman sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Selain itu, komunikasi petugas taman dengan tower juga terkendala dikarenakan petugas tak membawa alat komunikasi yang langsung terhubung ke tower *Air Traffic Control* (ATC), yang menyebabkan kurangnya koordinasi ketika proses pengisian air serta meningkatkan risiko keselamatan di area taxiway charlie. Hal ini bertentangan dengan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (CASR) Part 139 yang mengatur prosedur keselamatan di area operasional bandara, serta Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 77 Tahun 2015 tentang pengelola bandara dalam menjamin keselamatan pekerja di sisi udara. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode penyiraman yang diterapkan saat ini tidak efisien dan berisiko terhadap keselamatan pekerja, sehingga dibutuhkan Analisis inovasi dalam sistem irigasi yang lebih modern dan otomatis. Berikut dokumentasi pengambilan air untuk penyiraman taman di area air side yang ditampilkan pada gambar I.1 :



Gambar I.1 Pengambilan Air
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Disisi lain potensi air hujan yang melimpah ditemukan dalam permasalahan kapasitas aliran air di atap *skybridge* LRT yang melebihi batas, sehingga menyebabkan kebocoran. Kondisi ini berisiko tinggi bagi keselamatan penumpang yang melintas, karena air yang masuk ke dalam *skybridge* tidak hanya mengganggu kenyamanan pengguna tetapi juga berpotensi menyebabkan kecelakaan akibat lantai yang basah dan licin. Selain itu, kebocoran yang terus dibiarkan tanpa solusi yang tepat dapat merusak struktur bangunan secara perlahan, yang pada akhirnya dapat mengancam kualitas dan keamanan infrastruktur bandara. Berikut dokumentasi kebocoran *skybridge* ketika terjadi hujan yang ditampilkan pada gambar I.2 :



Gambar I.2 Kondisi *skybridge* saat hujan
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Adapun air hujan yang berhasil dialirkan dari atap *skybridge* saat ini mengalir menuju saluran pembuangan yang ditampung di pond 2. Namun, air tersebut tidak dimanfaatkan kembali dan langsung dibuang ke sungai tanpa proses pemanenan atau pemanfaatan yang berkelanjutan. Padahal, dengan penerapan sistem *Smart Water Management* (SWM), air hujan ini berpotensi besar untuk dikumpulkan, disimpan, dan digunakan kembali, terutama sebagai sumber air untuk penyiraman taman di area bandara. Penerapan SWM berbasis teknologi pemanenan air hujan ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga mendukung upaya bandara dalam mengurangi ketergantungan terhadap sumber air bersih.

Berdasarkan permasalahan ini, penelitian bertujuan untuk menganalisis apakah dibutuhkan *Smart Water Management* untuk pemanfaatan air hujan di bandara udara sebagai sumber air penyiraman tanaman serta mitigasi permasalahan infrastruktur akibat kelebihan aliran air. Dengan mempelajari praktik terbaik dari bandara internasional lainnya dan menerapkan strategi berbasis teknologi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan sistem pengelolaan air yang lebih efisien dan berkelanjutan di bandara-bandara di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana otomatisasi dalam sistem pemanfaatan air hujan dapat meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman di bandar udara ?

C. Tujuan

Menganalisis sejauh mana pemanfaatan air hujan dapat berkontribusi terhadap efisiensi penyiraman tanaman di bandar udara.

D. Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

- a. Menjadi referensi ilmiah dalam pengembangan *Smart Water Management* untuk pemanfaatan air hujan di bandara.
- b. Memberikan wawasan mengenai efisiensi dan keberlanjutan sistem irigasi otomatis berbasis teknologi dalam pengelolaan air hujan.
- c. Menambah literatur mengenai penerapan *Internet of Things* dalam pengelolaan sumber daya air di infrastruktur transportasi.

2. Manfaat Praktis

- a. Membantu pengelola bandara dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pengelolaan air dengan menerapkan sistem otomatisasi dalam pemanfaatan air hujan.
- b. Mengurangi ketergantungan bandara terhadap air bersih dengan memanfaatkan air hujan untuk keperluan penyiraman taman secara lebih efektif.
- c. Meminimalisir risiko keselamatan pekerja taman dengan menghilangkan kebutuhan pengambilan air manual di area berisiko tinggi dekat taxiway charlie.

3. Manfaat Lingkungan

- a. Mendukung konsep Green Airport dengan mengurangi pemborosan air dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya air secara berkelanjutan.
- b. Mengurangi dampak lingkungan akibat eksploitasi air tanah yang berlebihan dengan memanfaatkan air hujan sebagai sumber irigasi.
- c. Meningkatkan estetika dan kualitas ruang hijau di bandara dengan penyiraman yang lebih optimal.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mendukung upaya transformasi Bandara SMB II menuju bandara hijau (*Green Airport*) yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, maka batasan yang diterapkan adalah:

1. Lokasi penelitian terbatas pada Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) Palembang, khususnya pada area taman depan gedung bandar udara.

2. Sistem yang dirancang hanya mencakup desain pemanenan air hujan di atap *skybridge* LRT, ditampung dalam Sigma Tanki, hingga irigasi otomatis ke tanaman.
3. Penelitian ini tidak mencakup aspek pengolahan air hujan untuk keperluan konsumsi manusia.

F. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun secara sistematis agar pembahasan berjalan logis dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab utama sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian (akademis, praktis, dan lingkungan), batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran awal pentingnya penerapan *Smart Water Management* (SWM) dalam mendukung pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori dan kajian literatur yang relevan dengan penelitian. Termasuk di dalamnya adalah konsep dasar tentang bandara, *Smart Water Management*, pemanenan air hujan (Rainwater Harvesting), sistem irigasi otomatis berbasis IoT, serta teori terkait efisiensi energi dan regulasi pengelolaan air di bandara. Bab ini juga membahas penelitian terdahulu yang menjadi referensi dalam penyusunan dan perbandingan sistem SWM yang dirancang.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mencakup pendekatan penelitian (kualitatif dan kuantitatif), teknik pengumpulan data (primer dan sekunder), serta metode Analisis data. Penjelasan

meliputi bagaimana data curah hujan, kebutuhan air tanaman, dan efisiensi sistem dianalisis untuk mendukung perancangan SWM. Diagram alur kerja penelitian juga ditampilkan dalam bab ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari tugas akhir yang menyajikan hasil Analisis dan pembahasan. Disajikan dalam bentuk perbandingan kondisi eksisting sebelum dan sesudah penerapan SWM, potensi air hujan, kebutuhan air taman, perencanaan sistem drainase dan tangki tampung, serta desain sistem irigasi otomatis berbasis sensor kelembaban tanah dan IoT. Bab ini juga membahas dampak dari penerapan SWM terhadap efisiensi, keselamatan kerja, dan keberlanjutan lingkungan bandara.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk implementasi sistem *Smart Water Management* di Bandara SMB II. Disampaikan juga usulan pengembangan sistem secara bertahap dan pelatihan teknis bagi petugas fasilitas bandara agar sistem dapat dioperasikan secara optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Penunjang

1. Analisis

Menurut KBBI, Analisis adalah penguraian suatu topik menjadi bagian-bagian kecil, lalu meneliti setiap bagian untuk memperoleh pemahaman arti secara keseluruhan (Suteja, 2018). Adapun menurut Soejadi (Anggraini, 2021), Analisis merupakan serangkaian kegiatan berpikir yang logis, rasional, sistematis, dan objektif yang dilakukan dengan menerapkan metode atau teknik ilmiah untuk mengkaji, menelaah, menguraikan, merinci, serta memecahkan suatu objek atau permasalahan untuk membagi komponen-komponen yang utuh menjadi lebih kecil.

2. Bandar Udara

Bandar udara adalah suatu lokasi tertentu di darat atau di laut yang digunakan untuk sejumlah kegiatan, seperti pendaratan dan lepas landas pesawat udara, naik dan turunnya penumpang, pembongkaran muatan, dan transportasi intra dan antar moda. dilengkapi dengan fasilitas dasar dan tambahan, serta fasilitas yang berkaitan dengan keselamatan dan keamanan penerbangan (Aulia, 2021).

3. *Smart Water Management*

Smart Water Management adalah pendekatan inovatif dalam pengelolaan sumber daya air yang menggabungkan teknologi seperti sensor pintar, *Internet of Things*, dan Analisis data *real-time* untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi pemborosan, serta memastikan distribusi air yang lebih berkelanjutan. Sistem ini diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk perkotaan, industri, dan infrastruktur publik. Sementara itu, penggunaan smart metering telah terbukti dapat mengurangi konsumsi air secara signifikan. Sebuah studi di *Cape Town* menunjukkan bahwa kombinasi pengukuran digital dan perubahan perilaku dapat menghemat air hingga 26% (Visser dkk., 2019). *Smart Water Management Systems* adalah solusi modern yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan konservasi air melalui

pemantauan *real-time* dan otomatisasi sistem distribusi air. Sistem ini menggunakan berbagai sensor untuk mengukur parameter penting, selain itu, integrasi dengan Machine Learning memungkinkan prediksi penggunaan air yang lebih akurat dan respons yang lebih cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan (Singh & Ahmed, 2020).

4. *Rain water harvesting* (RWH)

Rain water harvesting merupakan salah satu teknologi sederhana yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan air bersih. Teknik pemanenan air hujan atau disebut juga dengan istilah *rain water harvesting* didefinisikan sebagai suatu cara pengumpulan atau penampungan air hujan atau aliran permukaan pada saat curah hujan tinggi untuk selanjutnya digunakan pada waktu air hujan rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Utami dkk., yang mengemukakan bahwa air hujan merupakan sumber air yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan dengan menggunakan sistem pemanenan air hujan (Hendardi dkk., 2024).

5. Tanaman

Tanaman di dalam bandara diperuntukan untuk memberikan kesan alami dan memberikan kenyamanan bagi pengguna jasa. Selain itu faktor kesehatan pernapasan juga menjadi poin plus tanaman, karena tanaman dapat menyerap karbon dioksida dan melepaskan oksigen. Serta meningkatkan fungsi kognitif dan kesehatan mental. Penelitian menunjukkan bahwa keberadaan tanaman dapat meningkatkan konsentrasi hingga 70%(Fakhri Mashar, 2021). (Deng & Yao, 2020) menyatakan bahwa hubungan antara manusia dengan lingkungan bersifat timbal balik atau resiprokal. Lingkungan dapat memengaruhi perilaku manusia dan sebaliknya perilaku manusia dapat menyebabkan perubahan pada lingkungan. Pada akhir tahun 1960, berbagai penelitian mengenai isu lingkungan muncul untuk menjelaskan serta merubah pengaruh negatif perilaku manusia terhadap lingkungan dan pada efek negatif yang disebabkan oleh manusia (seperti bising dan polusi) yang berpengaruh terhadap *well-being* dan kesehatan.

Adapun jenis-jenis tanaman yang ada di area taman adalah nyayian dari india (*Cherysanthemum indicum*) dengan kebutuhan kelembaban tanah ideal 60-70%, lili paris (*Chlorophytum comosum*) 50-60%, *Alternanthera* 50–60%, dan serut (*Ficus elastica*) 50-70%. Beberapa studi menemukan bahwa ketika kelembaban dijaga pada kisaran tersebut, kualitas dan jumlah bunga yang dihasilkan meningkat secara signifikan (Karasudani dkk., 2023). Studi lain juga menunjukkan bahwa kisaran kelembaban 65–70% merupakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan dan diferensiasi bunga (Zhang dkk., 2020).

Data kebutuhan kelembaban tanah ini menjadi acuan standar kelembaban tanah yang dibutuhkan untuk memproses kontrol penyiraman, yang mana diambil standar kelembaban tanah diantara 50-70 %. Berikut dokumentasi jenis tanaman dan Proses penyiraman taman yang ditampilkan pada gambar II.1 :



Gambar II.1 Penyiraman taman
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

6. Irigasi Otomatis

Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang membutuhkan air untuk tumbuh dan berkembang. Salah satu faktor penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal adalah tanah yang subur, yang dipengaruhi oleh kandungan air di dalamnya (Manado, 2018). Oleh karena itu, penyiraman tanaman menjadi kegiatan penting yang tidak boleh diabaikan demi menjaga kesehatan dan pertumbuhan tanaman.

Di era digital saat ini, otomatisasi berperan besar dalam meningkatkan efisiensi berbagai sektor, termasuk pertanian dan pemeliharaan tanaman. Sistem penyiraman atau irigasi yang efisien tidak hanya berfungsi untuk menghemat penggunaan air, tetapi juga memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air yang sesuai. Irigasi yang tidak teratur dapat menyebabkan pemborosan sumber daya dan mengurangi efektivitas program penghijauan (Israjunna dkk., 2023).

Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkanlah sistem irigasi otomatis berbasis sensor kelembaban tanah. Sistem ini bekerja dengan membaca tingkat kelembaban tanah secara real-time, lalu menentukan apakah penyiraman perlu dilakukan. Teknologi ini dapat mencegah penyiraman berlebihan (overwatering) maupun kekurangan air (underwatering), sehingga tanaman tetap dalam kondisi optimal (Sari & Bangun, 2018). Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pemantauan jarak jauh melalui platform web, memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi kapan saja dan dari mana saja. Berikut komponen-komponen yang digunakan pada sistem kontrol irigasi otomatis yang dijelaskan pada Tabel II.1 :

Tabel II. 1 Komponen Irigasi Otomatis			
No	Komponen/Fitur	Deskripsi	Manfaat
1	Sensor Kelembaban	Mendeteksi kadar air tanah secara real-time.	Menjamin penyiraman sesuai kebutuhan tanaman dengan kelembaban di antara 50-70%
2	NodeMCU ESP8266	Mikrokontroler yang memproses data sensor dan mengontrol pompa.	Otomatisasi keputusan penyiraman.
3	Solid State Relay (SSR)	Menghubungkan sinyal NodeMCU ke pompa sentrifugal (PLN 220V).	Memastikan kontrol aman untuk beban tinggi.
4	Modul HLK-PM01	Mengonversi daya PLN 220V AC ke 5V DC untuk NodeMCU.	Menstabilkan suplai daya mikrokontroler.

5	Platform IoT	Antarmuka web/smartphone untuk pemantauan jarak jauh.	Fleksibilitas kontrol dan Analisis data.
6	Pompa Sentrifugal	Mengalirkan air dari tangki ke sprinkler berdasarkan instruksi NodeMCU.	Distribusi air presisi ke area target.

(Sumber : Data penulis, 2025)

7. Efisiensi Energi dalam Pengelolaan Air

Efisiensi energi dalam pengelolaan air merupakan aspek penting dalam memastikan keberlanjutan sistem distribusi dan pengolahan air. Sistem yang dirancang dengan efisien dapat mengurangi konsumsi energi, menekan biaya operasional, serta meminimalkan dampak lingkungan. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam meningkatkan efisiensi energi adalah penerapan teknologi pompa hemat energi serta pemanfaatan sistem berbasis otomatisasi yang memungkinkan distribusi air yang lebih optimal. Efisiensi air dapat dilakukan dengan penerapan 3P yaitu pengurangan, penggunaan kembali air, dan pelestarian air (Widyawati, 2019). Sehingga didapat sistem pengelolaan air berkelanjutan yang merupakan sebuah solusi yang tepat untuk mengatasi masalah kekurangan air yang tersedia dan polusi air (Studi & Arsitektur, 2022).

8. Regulasi dan Kebijakan Pengelolaan Air di Bandara

Pengelolaan air di bandara merupakan aspek kritis yang memerlukan pendekatan multidisiplin, mencakup keselamatan operasional, perlindungan lingkungan, dan kepatuhan terhadap regulasi nasional. Di Indonesia, kerangka regulasi ini diatur melalui beberapa instrumen hukum, termasuk Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 77 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Efisiensi Operasional Bandara, yang menekankan pentingnya sistem drainase yang memadai untuk mencegah genangan air di area apron dan runway (Pasal 12). Selain itu, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 mengamanatkan perlindungan keselamatan pekerja, termasuk dalam operasi pemeliharaan instalasi air dan limbah (Pasal 8).

Implementasi SWM di bandara juga harus selaras dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang mewajibkan pengelola bandara untuk meminimalkan dampak lingkungan melalui pengolahan air limbah dan pencegahan pencemaran air permukaan.

Aspek lain yang krusial adalah manajemen air hujan. Menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 202 Tahun 2019, bandara wajib merancang sistem drainase yang mampu menangani curah hujan ekstrem untuk menghindari gangguan operasional.

B. Landasan Teori Pendukung

1. *Eco Airport*

Konsep *Eco Airport* mengacu pada pengembangan dan operasional bandar udara yang berkelanjutan dengan tujuan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa aspek utama yang diterapkan dalam *Eco Airport* mencakup pengurangan emisi karbon, efisiensi energi, konservasi air, dan pengelolaan limbah yang lebih baik (Suryan dkk., 2024).

2. *Sigma Tanki*

Sigma Tanki adalah sistem tangki penyimpanan air yang dirancang secara modular untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam sistem *Smart Water Management*. Modul-modul tangki yang ringan dan kuat, terdiri dari panel-panel plastik yang dirakit kemudian dilapisi bagian atas dengan non-woven geotextile sehingga berfungsi sebagai tangki resapan air hujan di dalam tanah yang akan dialirkan kembali ke dalam tanah, dan dibagian samping dan bawah dilapisi dengan High Density Polyethylene geomembrane maka berfungsi sebagai tangki air dalam tanah di mana airnya dapat difungsikan kembali dengan menggunakan pompa air (Nabila dkk., 2022).

Dalam konteks *Eco Airport*, *Sigma Tanki* memiliki peran penting dalam strategi keberlanjutan bandara, terutama dalam mendukung sistem irigasi

hijau dan konservasi air. Penerapan tangki ini dapat mengurangi limbah air, memaksimalkan pemanfaatan air hujan, serta memastikan pasokan air yang stabil untuk penyiraman taman vertikal dan lanskap hijau di bandara.

Adapun pemilihan material *sigma tangki* memberikan kontribusi spesifik yang meningkatkan kinerja dan daya tahan sistem secara keseluruhan, berikut penjelasannya :

a. Non-Woven Geotextile

Berfungsi sebagai lapisan penyaring yang memungkinkan air hujan masuk ke dalam tangki sembari menahan partikel tanah agar tidak mengendap di dalam modul. Material ini sangat bermanfaat untuk mencegah penyumbatan dan memperpanjang umur layanan sistem. Geotekstil jenis ini juga terbukti memiliki sifat mekanik dan hidraulik yang mendukung filtrasi dan perlindungan lingkungan pada berbagai aplikasi, termasuk sistem drainase dan pengolahan limbah (Varello dkk., 2021).

b. Modular tanki

Dalam sistem ini disusun dari unit-unit ringan berbentuk balok berlubang yang dirancang untuk memberikan ruang tampung air yang besar. Dibandingkan dengan metode konvensional seperti batu atau kerikil, volume efektif modul ini bisa mencapai 95% dari total volumenya, sehingga meningkatkan efisiensi tampungan. Material modular ini tidak hanya memudahkan instalasi, tetapi juga ramah lingkungan karena berbahan dasar plastik daur ulang (Li et al., 2023).

c. High Density Polyethylene (HDPE) Geomembrane

Digunakan untuk melapisi seluruh sistem agar kedap air. Lapisan ini memastikan bahwa air yang tertampung tidak merembes keluar sebelum diserap kembali oleh tanah, sehingga menjaga efektivitas sistem. HDPE terbukti memiliki ketahanan yang sangat tinggi terhadap zat kimia, korosi, dan tekanan mekanik, menjadikannya material ideal untuk aplikasi jangka panjang dalam lingkungan ekstrem (Fransiska dkk., 2023).

d. Modul dari Plastik Daur Ulang Polipropilena (PP)

Polipropilena dikenal memiliki ketahanan terhadap tekanan dan deformasi akibat beban tanah serta beban kendaraan yang melintas di atasnya. Selain itu, penggunaannya mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi limbah plastik sekaligus menciptakan produk konstruksi yang fungsional dan tahan lama (Vijay & Jayapalan, 2022).

Secara keseluruhan, pemilihan material-material ini tidak hanya meningkatkan kinerja sistem dari sisi teknis, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam aspek lingkungan dan keberlanjutan. Kombinasi sifat mekanik, ketahanan terhadap lingkungan, serta kemudahan konstruksi menjadikan sistem modular tangki resapan sebagai solusi drainase urban yang unggul dan adaptif terhadap tantangan perubahan iklim.

C. Penelitian Terdahulu

Tugas akhir ini berpedoman dan mempunyai rujukan berupa penelitian terdahulu yang relevan seperti berikut:

Penelitian oleh Zuliarti dan Saptomo (2021) merancang sistem pemanenan air hujan dengan filtrasi sederhana pada skala perumahan. Keduanya memiliki kesamaan dalam memanfaatkan air hujan sebagai sumber alternatif, namun berbeda pada fokus penerapan skala rumah tangga dengan sistem filtrasi.

Kietowibowo et al. (n.d.) menganalisis efisiensi biaya dari rencana penerapan pemanenan air hujan di apartemen. Penelitian ini dan tugas akhir ini sama-sama menekankan efisiensi penggunaan air dan penghematan biaya, meskipun berbeda pada fokus bangunan vertikal dan perumahan.

Suryan et al. (2024) mengusulkan desain terminal ramah lingkungan dengan pendekatan Eco Airport Design. Meskipun tidak membahas penyiraman otomatis, keduanya memiliki visi keberlanjutan lingkungan bandara. Penelitian

ini menegaskan pentingnya desain ramah lingkungan sebagai bagian dari infrastruktur bandara modern.

Penelitian oleh Prihadi dan Yulistyorini (2019) mengembangkan sistem pemanenan air hujan di daerah karst. Keduanya merancang sistem berdasarkan kondisi geografis, namun fokus penelitian tersebut lebih pada karakteristik wilayah karst yang spesifik.

Baxter (2022b) menjelaskan pengelolaan air berkelanjutan di Bandara Hong Kong, termasuk pemanfaatan air hujan dan daur ulang air limbah. Penelitian ini relevan karena membahas sistem SWM di bandara secara nyata, walau dalam skala dan sistem yang lebih besar.

Penelitian “Pemanfaatan Pemanenan Air Hujan Skala Individu” (2025) menganalisis strategi penyediaan air bersih di pulau kecil. Keduanya sama-sama memanfaatkan air hujan sebagai solusi alternatif, namun studi tersebut berfokus pada tingkat individu, bukan fasilitas publik seperti bandara.

Sari dan Bangun (2018b) mengembangkan sistem penyiram otomatis berbasis Arduino dan sensor kelembaban tanah. Keduanya menggunakan teknologi yang serupa, namun studi tersebut lebih umum untuk perkebunan atau taman.

Pushpa Rani et al. (2021) merancang sistem pemanenan air hujan berbasis IoT untuk menyimpan air dari atap dan menggunakannya untuk irigasi. Sistem ini menggunakan sensor dan Arduino, sama seperti tugas akhir ini, tetapi aplikasinya lebih pada rumah tangga.

Sharma et al. (2020) mengembangkan sistem pengelolaan air otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan aplikasi Blynk. Sama dengan tugas akhir, sistem ini memanfaatkan sensor dan kontrol otomatis, namun fokusnya pada taman pribadi, bukan area terbuka bandara.

Dissanayake et al. (2024) membangun sistem manajemen air hujan terpadu dengan sensor kualitas air dan prediksi konsumsi. Penelitian ini mendekati sistem SWM karena menggunakan data real-time dan sensor untuk efisiensi, meskipun skala dan tujuannya lebih ke rumah tangga desa.

Oberascher et al. (2021) memperkenalkan Smart Rain Barrel (SRB), sistem pengelolaan air hujan terkendali untuk mengurangi limpasan air. Kedua sistem sama-sama mengandalkan teknologi sensor dan pengendalian otomatis, tetapi SRB ditujukan untuk manajemen air perkotaan.

Movva (2023) mengembangkan sistem pemanenan air hujan yang memantau kualitas dan kuantitas air dengan Arduino serta konektivitas cloud. Penelitian ini serupa dalam hal pemanfaatan IoT, namun fokus utama adalah kualitas air dan bukan irigasi.

Álvarez et al. (2024) merancang layanan pemanenan air hujan berbasis teknologi untuk kota besar. Sama-sama berupaya mengurangi tekanan terhadap sumber air tanah, namun penelitian ini masih berupa desain konseptual dan berskala urban.

Singh dan Tripura (2022) mengusulkan sistem pemanenan air hujan dengan sensor dan aplikasi Android. Sistem ini sangat mirip dalam hal teknologi, tetapi fokusnya pada pengelolaan air kota daripada aplikasi penyiraman otomatis bandara.

Baxter et al. (2018) meneliti pengelolaan air di Bandara Kansai, Jepang, termasuk daur ulang air hujan. Sama dengan tugas akhir ini dalam konteks lokasi (bandara) dan konservasi air, namun studi tersebut berbasis studi kasus dengan pendekatan manajemen besar.