



**ANALISIS INTEGRATIF KELAYAKAN DALAM PERENCANAAN
SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN IOT SEL SURYA (SPAHITS)
SEBAGAI MITIGASI KEKERINGAN BERBASIS EKONOMI HIJAU**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2025**



**ANALISIS INTEGRATIF KELAYAKAN DALAM PERENCANAAN
SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN IOT SEL SURYA (SPAHITS)
SEBAGAI MITIGASI KEKERINGAN BERBASIS EKONOMI HIJAU**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Sipil

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
RAKA MAULANA PUTRA

55722110011

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2025**

ABSTRAK

Permasalahan ketersediaan air bersih di kawasan perkotaan semakin kompleks akibat urbanisasi, peningkatan populasi, dan dampak perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan dan implementasi Sistem Pemanenan Air Hujan Berbasis Internet of Things (IoT) Sel Surya atau SPAHITS sebagai solusi inovatif pengendalian dini bencana kekeringan sekaligus pendukung konsep ekonomi hijau pada gedung pendidikan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan Implementasi di Universitas Mercu Buana Jakarta, melalui analisis hidrologi, perancangan desain SPAHITS dengan pendekatan model VDI2221, serta evaluasi kelayakan investasi. Data curah hujan tahunan digunakan untuk menghitung potensi pemanenan air, sedangkan kebutuhan air bersih ditentukan berdasarkan jumlah pengguna aktif gedung. Hasil penelitian menunjukkan SPAHITS mampu memanen air hujan hingga 224.215,34 m³/tahun, setara dengan 105% kebutuhan air bersih tahunan untuk 7.282 pengguna aktif, serta mengurangi pemakaian air PDAM hingga 97% pada musim hujan. Hasil uji laboratorium menunjukkan air hujan memenuhi standar Permenkes No. 32/2017, kecuali TDS sedikit melebihi (508 mg/L). Parameter lain seperti pH, kekeruhan, warna, dan bau sesuai standar. Dengan investasi awal sebesar Rp 244.895.150, diperoleh nilai *Return on Investment* sebesar 203,9%, *Return on Equity* sebesar 210,9%, dan *Payback Period* selama 0,33 tahun, sementara aspek ekonomi, nilai *Benefit Cost Ratio* sebesar 17,25, *Net Present Value* sebesar Rp 4 miliar, dan *Internal Rate of Return* sebesar 322% menunjukkan SPAHITS sangat layak secara finansial. Serta memberikan penghematan biaya air sebesar Rp 59.977.574 per bulan. Implementasi SPAHITS terbukti tidak hanya efisien secara teknis dan ekonomis, tetapi juga mendukung pencapaian indikator UI GreenMetric pada kategori *Water*, *Energy*, *Waste*, dan *Education*, serta dapat direplikasi pada bangunan lain sebagai upaya konservasi air yang berkelanjutan.

Kata Kunci: SPAHITS, Pemanenan Air Hujan, Internet of Things, Energi Surya, Kelayakan Investasi

ABSTRACT

The issue of clean water availability in urban areas is becoming increasingly complex due to urbanization, population growth, and the impacts of climate change. This study aims to analyze the planning and implementation of the Solar Cell-Based Internet of Things Rainwater Harvesting System (SPAHITS) as an innovative solution for early drought disaster mitigation and as a support for the green economy concept in educational buildings. A quantitative approach was employed at Universitas Mercu Buana Jakarta, incorporating hydrological analysis, SPAHITS design based on the VDI 2221 model, and investment feasibility evaluation. Annual rainfall data were used to calculate rainwater harvesting potential, while clean water demand was determined based on the number of active building users. The results indicate that SPAHITS can harvest up to 224,215.34 m³/year of rainwater, equivalent to 105% of the annual clean water needs of 7,282 users, and reduce PDAM (local water utility) usage by up to 97% during the rainy season. Laboratory tests confirmed compliance with Ministry of Health Regulation No. 32/2017, except for slightly elevated TDS levels (508 mg/L). Other parameters such as pH, turbidity, color, and odor met the required standards. With an initial investment of IDR 244,895,150, the system yields a Return on Investment of 203.9%, Return on Equity of 210.9%, and a Payback Period of 0.33 years. From an economic standpoint, a Benefit Cost Ratio of 17.25, Net Present Value of IDR 4 billion, and Internal Rate of Return of 322% confirm the high financial feasibility of SPAHITS. Furthermore, it provides monthly water cost savings of IDR 59,977,574. The implementation of SPAHITS proves to be not only technically and economically efficient but also supports the achievement of UI GreenMetric indicators in the categories of Water, Energy, Waste, and Education, and is highly replicable for other buildings as a sustainable water conservation effort.

Keywords: SPAHITS, Rainwater Harvesting, Internet of Things, Solar Energy, Investment Feasibility

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Raka Maulana Putra
NIM : 55722110011
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul Tesis : Analisis Integratif Kelayakan dalam Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan IoT Sel Surya (SPAHITS) sebagai Mitigasi Kekeringan Berbasis Ekonomi Hijau

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar **Magister (S2)** pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.M., M.T.
NIDN : 0329106901/609690021
Ketua Penguji : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN : 0325067505/112750356
Anggota Penguji : Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN : 0024096701/192670076



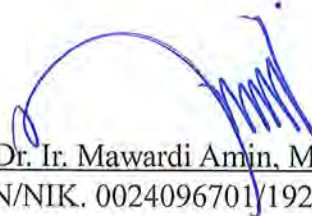
Jakarta, 07 Agustus 2025
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN/NIK. 0307037202/113720381



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN/NIK. 0024096701/192670076

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : **Analisis Integratif Kelayakan dalam Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan IoT Sel Surya (SPAHITS) sebagai Mitigasi Kekeringan Berbasis Ekonomi Hijau**

Nama : Raka Maulana Putra

NIM : 55722110011

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 07 Agustus 2025

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Nomor : 07-09/126/B-Stgs/III/2025.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 07 Agustus 2025



Raka Maulana Putra

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Raka Maulana Putra
NIM : 55722110011
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisis Integratif Kelayakan dalam Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan IoT Sel Surya (SPAHITS) sebagai Mitigasi Kekeringan Berbasis Ekonomi Hijau

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 7 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **19 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 7 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga Tesis dengan judul **“ANALISIS INTEGRATIF KELAYAKAN DALAM PERENCANAAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN IOT SEL SURYA (SPAHTS) SEBAGAI MITIGASI KEKERINGAN BERBASIS EKONOMI HIJAU”**. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister dari Program Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta. Selama penyusunan tesis ini banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dorongan dan bantuan, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada

1. Keluarga penulis, Ayah, Mamah, M. Ridzky dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang terbaik untuk penulis dalam masa perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.M., M.T. selaku Dosen Pembimbing tesis yang telah memberikan masukan, motivasi, waktu luang, dan membimbing Penulis dalam penyusunan Tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Anggota Penguji sekaligus Kepala Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Acep Hidayat, M.T. selaku Ketua Penguji sekaligus Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis dengan sangat detail.
6. Teman-teman seperjuangan Magister Teknik Sipil Angkatan 14 yang selalu berjuang dan saling mengingatkan dan memotivasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran, kritik dan masukan konstruktif agar tesis ini dapat menjadi lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca laporan penelitian ini.

Jakarta, 07 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY CHECK</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Kerangka Berfikir	6
1.7. Hipotesa	7
1.8. Sistematika Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Ekonomi Hijau	9
2.3.2. Konsep Ekonomi Hijau dan Tujuannya.....	9
2.3.3. Cakupan Ekonomi Hijau	11
2.3.4. Ekonomi Hijau dan Pembangunan Berkelanjutan.....	13
2.3.5. Implementasi Ekonomi Hijau di Indonesia	14

2.3.6.	Ekonomi Hijau dalam Konstruksi Berkelanjutan.....	15
2.2.	Air	16
2.3.	Dasar Kebutuhan Air	17
2.3.1.	Pemakaian Air Untuk Beragam Keperluan	18
2.4.	Air Hujan	19
2.5.	Siklus Hidrologi.....	20
2.5.1.	Model Hidrologi	21
2.6.	Analisis Potensi Curah Hujan	22
2.6.1.	Analisis Curah Hujan	22
2.6.2.	Curah Hujan Rata-rata	23
2.6.3.	Curah Hujan Andalan	25
2.6.4.	Analisis Frekuensi	26
2.7.	Debit Aliran.....	29
2.8.	Pemanenan Air Hujan	30
2.8.1.	Peraturan-Peraturan Hukum Tentang Pemanenan Air Hujan	32
2.8.2.	Komponen Pemanenan Air Hujan	33
2.9.	<i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Sistem Pemanenan Air Hujan	35
2.10.1.	<i>Monitoring</i>	35
2.10.2.	Arduino Uno	36
2.10.3.	NodeMCU EPS8266.....	37
2.10.4.	Sensor Suhu DHT-22.....	38
2.10.5.	Sensor pH.....	39
2.10.6.	Sensor <i>Ultrasonic</i>	40
2.10.7.	Sensor Konduktivitas	42
2.10.8.	Panel Surya	43
2.10.9.	Aplikasi <i>Blynk</i>	45
2.10.10.	Perancangan <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Pemanenan Air Hujan	46

2.10.	Studi Kelayakan Investasi	46
2.10.1.	Analisis <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	48
2.10.2.	Analisis <i>Net Present Value</i> (NPV)	48
2.10.3.	Analisis <i>Benefit Cost Ratio</i> (IRR).....	49
2.10.4.	Analisis <i>Return on Investment</i> (ROI).....	50
2.10.5.	Analisis <i>Return on Equity</i> (ROE)	50
2.10.6.	Analisis <i>Payback Period</i> (PP).....	51
2.11.	Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	51
2.12.	Keterkaitan Penelitian	57
2.13.	Keaslian Penelitian.....	57
2.13.1.	Celah Penelitian (<i>Research Gap</i>).....	57
2.13.2.	Keterbaruan Penelitian (<i>Research Novelty</i>)	58
BAB III METODE PENELITIAN		60
3.1.	Pertanyaan Penelitian.....	60
3.2.	Objek Penelitian.....	60
3.3.	Data Penelitian	61
3.3.1.	Data Primer.....	61
3.3.2.	Data Sekunder	61
3.3.3.	Observasi	62
3.3.4.	Literatur atau Pustaka	63
3.4.	Langkah Penelitian	63
3.5.	Metode Pengolahan dan Analisis Data	64
3.5.1.	Perhitungan Curah Hujan	65
3.5.2.	Analisa Ketersediaan Air dan Area Tangkapan Air Hujan	65
3.5.3.	Analisa Desain SPAHITS dan Perhitungan Harga SPAHITS	65
3.5.4.	Analisa Potensi Penghematan.....	65
3.5.5.	Analisa Kelayakan Investasi.....	65

3.5.6. Implementasi IoT Sel Surya pada Sistem Pemanenan Air Hujan	66
3.6. Hipotesis Sementara	66
BAB IV ANALISIS DATA	67
4.1. Analisis Hidrologi.....	67
4.3.1. Data Curah Hujan	67
4.3.2. Analisis Curah Hujan	67
4.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan Maksimum.....	70
4.3. Uji Kecocokan Sebaran	72
4.3.1. Uji <i>Chi Square</i>	72
4.3.2. Uji <i>Smirnov Kolomogrof</i>	77
4.4. Daerah Tangkapan Air Hujan.....	80
4.5. Analisis Curah Hujan Rencana	81
4.6. Neraca Air Tahunan	86
4.7. Analisis Rancangan SPAHITS.....	87
4.8. Potensi Penghematan	95
4.9. Studi Kelayakan Investasi SPAHITS.....	96
4.10. Implementasi SPAHITS	101
4.11. Pengujian Alat dan Sistem SPAHITS.....	104
4.12. Analisis SWOT SPAHITS.....	107
4.13. Implikasi Penelitian terhadap Pengelolaan Bangunan Berkelanjutan.....	109
4.14. Risiko dan Mitigasi terhadap Implementasi SPAHITS.....	110
4.15. Keterkaitan Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu	112
BAB V PENUTUP	115
5.1. Kesimpulan	115
5.2. Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Volume Air di Permukaan Bumi	16
Tabel 2. 2 Pemakaian Air Sesuai Penggunaan Bangunan Gedung.....	18
Tabel 2. 3. Nilai Keofisien Skewness	27
Tabel 2. 4. Nilai Koefisien Kurtosis	28
Tabel 2. 5. Keuntungan dan Keterbatasan Pemanenan Air Hujan.....	31
Tabel 2. 6. Spesifikasi Arduino Uno R3.	37
Tabel 2. 7. Spesifikasi NodeMCU ESP8266	38
Tabel 2. 8. Spesifikasi Sensor DHT-22.....	39
Tabel 2. 9. Spesifikasi Sensor pH	40
Tabel 2. 10. Spesifikasi Sensor Ultrasonic	41
Tabel 2. 11. Spesifikasi Sensor Konduktivitas	42
Tabel 2. 12. Spesifikasi Panel Surya.....	43
Tabel 2. 13. Kekurangan dan Kelebihan dari Setiap Jenis Panel Surya	44
Tabel 2. 14. Karakteristik Dari Setiap Jenis Panel Surya	44
Tabel 2. 15. Penelitian Terdahulu	51
Tabel 2. 16. Keterkaitan Penelitian.....	57
Tabel 2. 17. Research Gap	58
Tabel 3. 1. Lokasi Stasiun/ Poss Hujan	62
Tabel 4. 1. Lokasi Stasiun Hujan	67
Tabel 4. 2. Curah Hujan Rerata dan Maksimum Tahunan.....	68
Tabel 4. 3. Tabel Perhitungan Curah Hujan Maksimum Tahunan BMKG Soetta.....	69
Tabel 4. 4. Perhitungan Dispersi Statistik.....	70
Tabel 4. 5. Hasil Parameter Statistik.....	71
Tabel 4. 6. Perhitungan Dispersi Statistik Algoritmik.....	71
Tabel 4. 7. Hasil Parameter Statistik Algoritmik	72
Tabel 4. 8. Syarat Jenis Distribusi Frekuensi.....	72
Tabel 4. 9. Pengurutan Data Hujan dari Besar ke Kecil	73
Tabel 4. 10. Kelas Interval Distribusi Gumbel	75
Tabel 4. 11. Kelas Interval Distribusi Normal	76

Tabel 4. 12. Kelas Interval Distribusi Log Normal	76
Tabel 4. 13. Kelas Interval Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	76
Tabel 4. 14. Rekapitulasi Uji Chi-Kuadrat	76
Tabel 4. 15. Uji Smirnov Kolomogrof Distribusi Probabilitas Gumbel.....	77
Tabel 4. 16. Uji <i>Smirnov Kolomogrof</i> Distribusi Probabilitas Normal.....	78
Tabel 4. 17. Uji Smirnov Kolomogrof Distribusi Probabilitas Log Normal	78
Tabel 4. 18. Uji <i>Smirnov Kolomogrof</i> Distribusi Probabilitas <i>Log Person Type III</i>	79
Tabel 4. 19. Rekapitulasi Uji Smirnov Kolmogrof.....	80
Tabel 4. 20. Luas Atap Gedung Universitas Mercu Buana Jakarta	81
Tabel 4. 21. Hasil Pengamatan Parameter Air Hujan	82
Tabel 4. 22. Kebutuhan Air Total Universitas Mercu Buana Kampus Meruya.....	83
Tabel 4. 23. Curah Hujan Andalan	83
Tabel 4. 24. Ketersediaan Air Hujan dengan Kebutuhan Air	84
Tabel 4. 25. Neraca Air	86
Tabel 4. 26. Parameter Permintaan atau Keinginan dan Spesifikasi	88
Tabel 4. 27. Hasil Penentuan Parameter Desain.....	89
Tabel 4. 28. Model VDI 2221 dalam penentuan material SPAHITS.....	90
Tabel 4. 29. Matriks Alternatif Pemilihan Material SPAHITS	92
Tabel 4. 30. Evaluasi Konsep Material.....	93
Tabel 4. 31. Rekapitulasi Estimasi Biaya Rancangan SPAHITS.....	95
Tabel 4. 32. Perhitungan Penghematan	96
Tabel 4. 33. Nilai Manfaat	97
Tabel 4. 34. Perhitungan CBR 10 Tahun	99
Tabel 4. 35. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	104
Tabel 4. 36. Pengujian Sensor pH.....	105
Tabel 4. 37. Pengujian Sensor Suhu DHT-22	105
Tabel 4. 38. Pengujian Sensor Kelembaban DHT-22	106
Tabel 4. 39. Pengujian Aplikasi Bylink	106
Tabel 4. 40. Analisis SWOT SPAHITS	108
Tabel 4. 41. Kontribusi Implementasi SPAHITS terhadap Indikator UI GreenMetric	110
Tabel 4. 43. Risiko dan Mitigasi Implementasi SPAHITS	111
Tabel 4. 44. Jadwal Pemeliharaan SPAHITS.....	112
Tabel 4. 45. Keterkaitan Penelitian Terdahulu.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Prediksi perbandingan ketersediaan dengan kebutuhan air bersih pada tahun 2030 secara global	1
Gambar 1. 2. Kebutuhan Air Bersih, Kapitas Produksi, Dan Defisit Air	2
Gambar 1. 3. Green Economy Index 2011 – 2020	3
Gambar 1. 4. Jumlah fasilitas SPAH di Jepang	4
Gambar 1. 5. Kerangka Berfikir Penelitian	7
Gambar 2. 1. Sektor-sektor dalam Ekonomi Hijau	13
Gambar 2. 2. Dimensi Pembangunan Berkelanjutan dan Komponennya	14
Gambar 2. 3. Siklus Hidrologi.....	20
Gambar 2. 4. Metode Aritmatik.....	24
Gambar 2. 5. Metode Poligon Tiessen.....	24
Gambar 2. 6. Metode Isohiet	25
Gambar 2. 7. Pemanenan Air Hujan Melewati Jalan.....	33
Gambar 2. 8. Pemanenan Air Hujan Melalui Area Terbuka	33
Gambar 2. 9. Pemanenan Air Hujan Melalui Atap	34
Gambar 2. 10. Arduino Uno R3.....	36
Gambar 2. 11. NodeMCU ESP8266 v3.....	37
Gambar 2. 12. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT-22	38
Gambar 2. 13. Sensor pH	39
Gambar 2. 14. Sensor Ultrasonic HC-SR04	41
Gambar 2. 15. Sensor Konduktivitas.....	42
Gambar 2. 16. Logo Blynk	45
Gambar 2. 17. Perancangan IoT pada Pemanenan Air Hujan	46
Gambar 2. 18. Cash Flow Investasi.....	47
Gambar 2. 19. Reserach Novelty	59
Gambar 3. 1. Peta Kampus Meruya dan Lokasi Objek Penelitian	60
Gambar 3. 2. Lokasi Stasiun/ Pos Hujan	62
Gambar 3. 3. Diagram Alur Penelitian	63
Gambar 3. 4. Diagram Alir Pengolahan dan Analisis Data	64

Gambar 4. 1. Grafik Curah Hujan Tahunan (2014 – 2023).....	68
Gambar 4. 2. Grafik Curah Hujan Maksimum Bulanan BMKG Soetta.....	69
Gambar 4. 3. Gedung Universitas Mercu Buana Jakarta Kampus Meruya Sebagai Area Tangkapan Air Hujan.....	80
Gambar 4. 4. Curah Hujan Andalan	84
Gambar 4. 5. Grafik Perbandingan Ketersediaan Air dengan Kebutuhan Air.....	85
Gambar 4. 6. Neraca Air Tahunan	87
Gambar 4. 7. Desain rancangan Plumbing SPAHITS	94
Gambar 4. 8. Desain Rancangan SPAHITS.....	94
Gambar 4. 9. Impementasi Komponen Sensor SPAHITS	101
Gambar 4. 10. Impementasi Komponen Panel Surya dan Sistem Daya SPAHITS.....	102
Gambar 4. 11. Interface aplikasi Bylink untuk SPAHITS	103
Gambar 4. 12. Rata-rata Persentase Error Pengujian Sensor SPAHITS.....	107
Gambar 4. 13. Analisis SWOT SPAHITS	109

