

**TUGAS AKHIR
KONSEP PERANCANGAN ARSITEKTUR (KPA)**

**PERANCANGAN KAWASAN KONSERVASI AIR DENGAN PENDEKATAN
WATER TUNNEL ARCHITECTURE
DI KAWASAN TIMUR KABUPATEN GROBOGAN**



**Disusun sebagai Salah Satu Kelengkapan dalam Menyelesaikan Strata I
Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun Oleh:

Ahmad Bayu Saputra
NIM: D300220177

Dosen Pembimbing:

Fauzi Mizan, S.Ars, M.Ars
NIK: 100.2004

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN
KONSEP PERANCANGAN ARSITEKTUR (KPA)**

**Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**JUDUL : PERANCANGAN KAWASAN KONSERVASI AIR DENGAN
PENDEKATAN WATER TUNNEL ARCHITECTURE DI
KAWASAN TIMUR KABUPATEN GROBOGAN**

PENULIS : AHMAD BAYU SAPUTRA

NIM : D300220177

**Disetujui untuk disidangkan di hadapan
Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Telah diperiksa dan disahkan oleh:
Pembimbing,**



**Fauzi Mizan Prabowo Aji, S.Ars, M.Ars
NIK:100.2004**

**LEMBAR PENILAIAN
KONSEP PERANCANGAN ARSITEKTUR (KPA)**

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**JUDUL : PERANCANGAN KAWASAN KONSERVASI AIR DENGAN
PENDEKATAN WATER TUNNEL ARCHITECTURE DI
KAWASAN TIMUR KABUPATEN GROBOGAN**

PENULIS : AHMAD BAYU SAPUTRA

NIM : D300220177

Telah melalui tahapan pengujian

Dihadapan Dewan Penguji pada tanggal.....²⁹ April 2026

Dinyatakan.....^{lulus}.....dengan nilai angka/huruf.....^{81,71 A}

Surakarta, April 2026

Pembimbing : Fauzi Mizan Prabowo Aji, S.Ars, M.Ars (.....^{Fauzi}.....)

Penguji : Dr. Ar. Ir. Qomarun, ASEAN Eng, IAI (.....^{Qomarun}.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Arsitektur



^{Nur Rahmawati}
Dr. Nur Rahmawati Syamsiah, S.T, M.T

**LEMBAR PENILAIAN
KONSEP PERANCANGAN ARSITEKTUR (KPA)**

**Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**JUDUL : PERANCANGAN KAWASAN KONSERVASI AIR DENGAN
PENDEKATAN WATER TUNNEL ARCHITECTURE DI
KAWASAN TIMUR KABUPATEN GROBOGAN**

PENULIS : AHMAD BAYU SAPUTRA

NIM : D300220177

Telah melalui tahapan pengujian

Dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Juli 2026

Dinyatakan LULUS dengan nilai angka/huruf 79,04 / AB *On*

Surakarta, Juli 2026

Pembimbing : Fauzi Mizan Prabowo Aji, S.Ars, M.Ars (*Fauzi*)

Penguji 1 : Dr. Ar. Ir. Qomarun, ASEAN Eng, IAI (*Qomarun*)

Penguji 2 : Ar. Dody Irnawan ST, MT, IAI (*Dody*)

Mengetahui,


Dekan Fakultas Teknik
[Signature]
Prof. Ir. M. Solikin, S.T, M.T, Ph.D

NIK:792


Kepala Program Studi Arsitektur
[Signature]
Dr. Nur Rahm Syamsiah, S.T, M.T

NIK:720

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga proposal Studio Konsep Perancangan Arsitektur (SKPA) ini dapat diselesaikan dengan baik. Proposal ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir pada Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Judul yang diangkat dalam proposal ini adalah **“Perancangan Kawasan Konservasi Air dengan Pendekatan Water Tunnel Architecture di Kawasan Timur Kabupaten Grobogan.”**

Gagasan perancangan ini berangkat dari kondisi hidrologi di wilayah timur Kabupaten Grobogan yang mengalami permasalahan berulang berupa banjir saat musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. Kondisi tersebut menunjukkan belum optimalnya sistem pengelolaan dan penyimpanan air dalam skala kawasan. Melalui pendekatan *Water Tunnel Architecture*, proposal ini menawarkan konsep perancangan yang mengintegrasikan sistem teknis pengendalian air dengan kualitas ruang publik yang ekologis dan edukatif. Infrastruktur air dirancang tidak hanya sebagai elemen utilitas, tetapi sebagai bagian integral dari pengalaman ruang yang memiliki nilai sosial, lingkungan, dan arsitektural.

Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis menyadari bahwa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak memiliki peran yang sangat penting. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

- Bapak Fauzi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta evaluasi konstruktif selama proses penyusunan proposal.
- Seluruh Dosen Program Studi Arsitektur Universitas Muhammadiyah Surakarta atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi.
- Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi tanpa henti.
- Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan pada tahap perancangan berikutnya. Semoga proposal ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan arsitektur berkelanjutan, khususnya dalam upaya pengelolaan sumber daya

air dan perancangan infrastruktur adaptif terhadap perubahan iklim di Kabupaten Grobogan.

Surakarta, 15.. April 2026



Ahmad Bayu Saputra

DAFTAR ISI

Contents

TUGAS AKHIR.....	1
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENILAIAN.....	ii
LEMBAR PENILAIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Deskripsi.....	1
1.2 Latar Belakang	3
1.2.1 Kondisi Grobogan Saat Ini	3
1.2.2 Potensi Solusi.....	4
1.2.3 Urgensi dan Relevansi Proyek.....	4
1.2.4 Pendekatan Water Tunnel Architecture	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan dan Sasaran.....	6
1.4.1 Tujuan.....	6
1.4.2 Sasaran.....	7
1.5 Manfaat Kajian	8
1.5.1 Manfaat Akademik	8
1.5.2 Manfaat Praktis	9
1.5.3 Manfaat Lingkungan.....	10
1.5.4 Manfaat Sosial dan Edukatif.....	10
1.6 Lingkup dan Batasan Kajian	11
1.6.1 Lingkup Kajian	11
1.6.2 Batasan Kajian	12
1.7 Metodologi dan Pendekatan Arsitektur	12
1.7.1 Metodologi Perancangan	13

1.7.2 Pendekatan Arsitektur: Water Tunnel Architecture.....	14
1.7.3 Integrasi Prinsip Keberlanjutan	15
1.8 Sistematika Penulisan.....	15
BAB II KAJIAN TEORI DAN STUDI PUSTAKA.....	18
2.1 Studi Teori Arsitektur.....	18
2.1.1 Konsep Konservasi Air dalam Perencanaan Kawasan	18
2.1.2 Pendekatan Water Tunnel Architecture dalam Perancangan Kawasan	19
2.1.3 Infrastruktur Air dengan Arsitektur Berkelanjutan.....	19
2.1.4 Embung sebagai Infrastruktur Konservasi Air	20
2.1.5 Sistem Penyaringan Air Secara Alami.....	21
2.2 Studi Preseden	21
2.2.1 Embung Nglanggeran – Gunungkidul	22
2.2.2 Embung Tambakboyo – Sleman.....	23
2.2.3 Marina Barrage – Singapura	24
2.2.4 Slow Sand Filtration	25
2.2.5 Terowongan Air Umiray–Angat.....	26
2.3 Standar dan Regulasi Teknis	28
2.3.1 Standar Sistem Drainase dan Pengendalian Banjir.....	29
2.3.2 Standar Pengelolaan Sumber Daya Air	29
2.3.3 Standar Teknis Struktur dan Konstruksi	30
2.3.4 Standar Rencana Tata Ruang Wilayah	32
2.3.5 Pedoman Perencanaan Embung.....	33
2.4 Sintesis Kajian.....	34
2.5 Parameter Pendekatan dan Desain.....	35
2.5.1 Parameter Lingkungan.....	35
2.5.2 Parameter Arsitektural	36
2.5.3 Parameter Teknis	36
2.5.4 Parameter Sosial	36
BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI DAN GAGASAN	38
3.1 Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Grobogan	38
3.1.1 Posisi Geografis, Batas Administratif, dan Karakter Wilayah	38
3.1.2 Kebijakan Tata Ruang (RTRW/RDTR)	39
3.1.3 Arah Pengembangan Wilayah dan Isu Lingkungan	43
3.1.4 Infrastruktur Wilayah.....	46

3.2 Data Demografis dan Sosial Ekonomi	48
3.2.1 Kondisi dan Karakteristik Penduduk	48
3.2.2 Ekonomi Wilayah	50
3.2.3 Aktivitas Sosial dan Budaya Masyarakat	53
3.2.4 Pola Aktivitas dan Pemanfaatan Air oleh Masyarakat	53
3.3 Analisis Kawasan	56
3.3.1 Analisis Makro (Skala Kabupaten).....	56
3.3.2 Analisis Meso (Skala Kecamatan).....	62
3.3.3 Integrasi Temuan Analisis	63
3.3.4 Pengidentifikasian Potensi dan Masalah.....	64
3.3.5 Ide Dasar Perencanaan Wilayah	65
3.4 Site (Tapak Perancangan).....	72
3.4.1 Kriteria Pemilihan Tapak.....	73
3.4.2 Analisis Alternatif Tapak.....	75
3.4.3 Tabel Scoring Pemilihan Tapak.....	76
3.4.4 Penetapan Lokasi yang Dipilih.....	78
3.5 Analisis Tapak(Mikro)	81
3.5.1 Kondisi Fisik Tapak.....	81
3.5.2 Arah Matahari dan Iklim Mikro.....	86
3.5.3 Keterhubungan dan Aksesibilitas Area.....	87
3.5.4 Potensi dan Tantangan Lokasi	88
3.6 Gagasan Perancangan.....	90
3.6.1 Panduan Pembagian Zona Kawasan	91
3.6.2 Arahan Konsep Sirkulasi dan Sistem Air	91
3.6.3 Arahan Konsep Lanskap dan Arsitektur	92
3.6.4 Diagram Analisis (Deskriptif)	93
3.6.5 Kesimpulan Sintesis.....	94
BAB IV	96
ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN	96
4.1 Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang.....	96
4.1.1 Identifikasi Pengguna	96
4.1.2 Pola Aktivitas.....	96
4.1.3 Kebutuhan Ruang.....	97
4.1.4 Program Ruang dan Hubungan Fungsional	97

4.2 Analisis Bentuk dan Tata Massa	98
4.2.1 Alternatif Penataan Massa	98
4.2.2 Konsep Gubahan Massa.....	99
4.3 Analisis Struktur, Material, dan Teknologi	105
4.3.1 Sistem Struktur	105
4.3.2 Material.....	110
4.3.3 Teknologi Bangunan.....	112
4.4 Analisis Aspek Khusus (Pendekatan Tematik)	116
4.4.1 Penekanan Desain	117
4.4.2 Prinsip Desain	118
DAFTAR PUSTAKA	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Embung Nglanggeran	23
Gambar 2. Embung Tambakboyo	24
Gambar 3. Marina Barrage	25
Gambar 4. Slow Sand Filter.....	26
Gambar 5. Terowongan Umiray-Angat	27
Gambar 6. Peta Kabupaten Grobogan	38
Gambar 7. Jumlah penduduk kecamatan	48
Gambar 8. Jumlah penduduk produktif.....	49
Gambar 9. Laju pertumbuhan penduduk (Sumber: Portal Data Grobogan - Portal Data Kabupaten Grobogan).....	50
Gambar 10. Jenis pekerjaan penduduk	51
Gambar 11. Sensus Pertanian	52
Gambar 12. Daerah aliran sungai	56
Gambar 13. Pola aliran sungai.....	57
Gambar 14. Peta curah hujan.....	57
Gambar 15. Angka curah hujan musiman.....	58
Gambar 16. Sebaran area rawan banjir	59
Gambar 17. Sebaran sawah tadah hujan	59
Gambar 18. Peta jalan kabupaten	60
Gambar 19. Ruang terbuka hijau	61
Gambar 20. Angka curah hujan musiman.....	67
Gambar 21. Catchment Area	68
Gambar 22. Luas area kecamatan	69
Gambar 23. Angka curah hujan musiman.....	70
Gambar 24. Kecamatan di Kabupaten Grobogan.....	72
Gambar 25. Sebaran RTH kabupaten Grobogan.....	74
Gambar 26. Pemilihan tapak.....	79
Gambar 27. Pemilihan tapak.....	79
Gambar 28. Lokasi terpilih	80
Gambar 29. Lokasi Tapak Berdasarkan RTRW Grobogan.....	80
Gambar 30. Sketsa topografi	82
Gambar 31. Sketsa tanah lempung	82
Gambar 32. Sketsa arus air	83
Gambar 33. Sketsa vegetasi eksisting	83
Gambar 34. Sketsa aksesibilitas.....	84
Gambar 35. Sketsa pemandangan.....	84
Gambar 36. Sketsa perbatasan tapak	85
Gambar 37. Sketsa pengendapan	86
Gambar 38. Analisis Pencahayaan.....	87
Gambar 39. Analisis Aksesibilitas	88
Gambar 40. Sketsa tantangan lokasi	89
Gambar 41. Sketsa potensi lokasi	89
Gambar 42. Skema pergerakan air.....	92
Gambar 43. Sketsa vegetasi pinggi sungai.....	93
Gambar 44. Diagram aktivitas	97

Gambar 45. Diagram hubungan ruang	98
Gambar 46. Konsep gubahan massa	100
Gambar 47. Konsep gubahan massa	100
Gambar 48. Gambaran gubahan massa.....	101
Gambar 49. Gambaran rencana kawasan	101
Gambar 50. Konsep gubahan massa	102
Gambar 51. Konsep Kawasan.....	104
Gambar 52. Struktur embung	106
Gambar 53. Sistem spillway	107
Gambar 54. Water Tunnel	110
Gambar 55. Sistem Pengurangan Penguapan Air	116
Gambar 56. Sistem Water Tunnel.....	117
Gambar 57. Diagram pergerakan air.....	118
Gambar 58. Gambaran saat hujan.....	118
Gambar 59. Skema teknis saat musim hujan	119
Gambar 60. Skema sistem filtrasi	119
Gambar 61. Skema Pompa Air Saat Musim Hujan.....	120
Gambar 62. Sistem Water Tunnel.....	121
Gambar 63. Gambaran saat musim kemarau	122
Gambar 64. Skema saat musim kemarau	122
Gambar 65. Skema Siklus Air Saat Musim Kemarau	123
Gambar 66. Sumber Listrik Kawasan	124

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Perbandingan	28
Tabel 2. Tabel scoring	77
Tabel 3. Daftar Kebutuhan Ruang	97

ABSTRAK

Wilayah bagian timur Kabupaten Grobogan mengalami persoalan hidrologi yang berulang dan saling bertolak belakang, yakni banjir saat musim hujan dan kekeringan ketika musim kemarau. Fenomena ini dipicu oleh meningkatnya limpasan permukaan akibat menurunnya kemampuan tanah dalam menyerap air, kapasitas jaringan drainase yang belum memadai, serta belum adanya sistem penyimpanan air kawasan yang terencana secara terpadu. Curah hujan yang tinggi pada musim penghujan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai cadangan air, sehingga terjadi ketimpangan ketersediaan air sepanjang tahun.

Perancangan Kawasan Konservasi Air ini diarahkan untuk menghasilkan solusi arsitektural yang responsif terhadap dinamika iklim melalui pendekatan Water Tunnel Architecture. Pendekatan tersebut mengombinasikan embung sebagai kolam retensi sekaligus reservoir jangka panjang dengan sistem terowongan air bawah tanah yang berperan dalam pengaturan distribusi dan pengendalian debit aliran. Embung difungsikan untuk menampung air hujan guna menekan debit puncak banjir secara terukur, serta mengalirkannya kembali secara terkendali pada musim kemarau untuk menjaga kontinuitas dan kestabilan aliran air.

Proses perancangan dilakukan melalui tahapan pengumpulan data hidrologi, analisis debit puncak dan kapasitas tampungan, kajian kondisi tapak, serta perumusan konsep desain yang menyinergikan aspek teknis hidrolika dengan kualitas ruang publik. Selain sebagai infrastruktur pengelolaan air, kawasan ini juga dirancang sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan ruang publik edukatif yang mendukung konservasi sumber daya air, peningkatan kualitas ekologis, serta aktivitas sosial masyarakat.

Rancangan yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi prototipe infrastruktur adaptif terhadap perubahan iklim yang terintegrasi dan berkelanjutan di wilayah Grobogan Timur, sekaligus berkontribusi dalam pengembangan arsitektur berbasis ekologi untuk pengelolaan sumber daya air secara lebih efektif.

Kata kunci: kawasan preservasi air, embung, Water Tunnel Architecture, infrastruktur adaptif iklim, pengendalian banjir, konservasi air.

ABSTRACT

The eastern part of Grobogan Regency experiences recurring and contradictory hydrological problems, namely flooding during the rainy season and drought during the dry season. This phenomenon is triggered by increased surface runoff due to the decreased ability of the soil to absorb water, inadequate drainage network capacity, and the absence of a comprehensively planned regional water storage system. High rainfall during the rainy season has not been utilized optimally as a water reserve, resulting in uneven water availability throughout the year.

The design of this Water Conservation Area is aimed at producing architectural solutions that are responsive to climate dynamics through the Water Tunnel Architecture approach. This approach combines a retention pond as both a retention basin and a long-term reservoir with an underground water tunnel system that plays a role in regulating distribution and controlling flow rates. The retention pond functions to store rainwater to reduce peak flood discharge in a measured way, and to channel it back in a controlled manner during the dry season to maintain the continuity and stability of water flow.

The design process is carried out through stages of hydrological data collection, peak discharge and storage capacity analysis, site condition studies, and the formulation of design concepts that synergize hydraulic technical aspects with public space quality. In addition to serving as water management infrastructure, this area is also designed as an Open Green Space (RTH) and an educational public space that supports water resource conservation, ecological quality improvement, and community social activities.

The resulting design is expected to become a prototype of adaptive infrastructure to climate change that is integrated and sustainable in the East Grobogan area, while also contributing to the development of ecology-based architecture for more effective water resource management.

Keywords: water preservation area, reservoir, Water Tunnel Architecture, climate adaptive infrastructure, flood control, water conservation.