

BAB V

ANALISIS - KONSEP NON PERMASALAHAN

5.1. Analisis Sistem Struktur dan Utilitas

Adalah merupakan penentuan sistem elemen struktur dan utilitas secara utuh sehingga dapat menambah kejelasan ungkapan tata fisik dengan pertimbangan-pertimbangan terhadap fungsi, estetika, efisiensi, serta persyaratan-persyaratan mekanikal maupun elektrikal.

5.1.1. Analisis Sistem Struktur

Struktur bangunan adalah komponen yang penting dalam perencanaan suatu bangunan, sebab struktur akan memberikan bentuk, dan sekaligus sebagai penopang/ penunjang kekokohan bangunan (penyaluran semua beban ke tanah), selain itu struktur juga dapat melindungi suatu ruang tertentu terhadap iklim dan bahaya-bahaya yang ditimbulkan oleh alam. Penentuan sistem struktur yang cukup kuat, tepat dan ekonomis akan menambah keindahan arsitektur. Ekonomis maksudnya adalah satu segi moral dalam diri pencipta untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan usaha yang minimal, jadi bukan berarti murah.¹⁾

Sistem struktur mempunyai tiga jenis unsur yaitu: linier, bidang dan spasial, yang membentuk:²⁾

- Sub struktur, yaitu pondasi
- Super struktur, yang terdiri dari: sub sistem vertikal, yaitu shaft / core, kolom, dinding dan sub sistem horizontal, yaitu balok, lantai, atap.

5.1.1.1. Sub Struktur

Dalam perencanaan Bangunan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini berdasarkan tempatnya maka sub struktur dapat dikelompokkan menjadi:

- Struktur Bangunan Daratan

Struktur bangunan daratan yaitu sistem struktur bangunan yang berdiri di atas tanah dan biasanya memakai pondasi sebagai penopang bangunan, yang akan menyalurkan semua beban ke dalam tanah.

¹⁾ R Sutrisno, *Bentuk Struktur Bangunan dalam Arsitektur Modern*, PT Gramedia, Jakarta, 1984.

²⁾ Bahan Kuliah Struktur dan Konstruksi III, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Secara umum pondasi terdiri dari:³⁾

- Pondasi dangkal: umpak, batu kali (lajur), foot plat, lajur beton, laba-laba, basement (raft), *shell*, *hypar*.
- Pondasi dalam: sumuran, pancang, *bore pile*, *caisson*, *drive-in pile*

Pemilihan tipe / jenis pondasi harus memperhatikan faktor tanah, lokasi kerja, lingkungan, disamping faktor internal: jenis pondasi, daya dukung dan biaya konstruksi.

Seperti yang telah dideskripsikan pada Bab III. Pada point 3.1.1.3. mengenai lapisan tanah penutup yaitu: jenis tanah yang terdapat di Kawasan Waduk Sermo ini sebagian besar merupakan tanah regosol, diikuti oleh latosol dan laterik soil dengan ketebalan bervariasi mulai dari 15 cm hingga 200 cm. Tanah tersebut akan menjadi licin bila hujan turun. Dengan demikian dapat dikatakan lapisan tanah yang berada di Kawasan Waduk Sermo merupakan lapisan tanah basah, dengan ciri dapat dipengaruhi oleh air hujan / air tanah, atau landasan tanah berada di bawah permukaan air tanah. Dengan kondisi tanah demikian dan merupakan bangunan rendah maka bisa digunakan pondasi pelat beton bertulang.

• Struktur Bangunan Perairan

Struktur bangunan perairan yaitu sistem struktur bangunan yang berada di atas air. Pada struktur bangunan air ini pondasi juga berfungsi sama sebagai bagian yang menopang dan menyalurkan beban, tetapi harus menghadapi beban air, yang kemudian disalurkan ke dalam tanah di bawah perairan tersebut.

Pada umumnya ada beberapa macam struktur bangunan perairan, antara lain: *Land Filling* (penambahan tanah), *Polders* (pembendungan), *Piles* (tiang pancang), *Floating structures* (struktur terapung).

Apabila kita melihat kedalaman Waduk Sermo, yang bila pada musim hujan bisa mencapai 36,6 meter, dengan pertimbangan daya dukung maupun biaya konstruksinya maka struktur bangunan air yang bisa digunakan adalah struktur bangunan terapung.

³⁾ Ibid

Struktur terapung dapat diciptakan dengan membuat suatu landasan ataupun seperti ponton, yang dapat terapung diatas air, yang selanjutnya akan menopang semua beban yang ada di atasnya. Untuk menjaga agar landasan tidak berpindah tempat, maka dapat dilemparkan suatu jangkar ataupun pemberat lainnya hingga ke dasar perairan dengan memakai tali rantai maupun kabel.

Waduk Sermo memiliki perbedaan ketinggian air pada saat musim kemarau dan musim hujan, hal ini tentunya mempengaruhi penempatan dermaga maupun strukturnya. Pada area yang dekat perbatasan antrara daratan dan perairan dapat menggunakan pondasi tiang pancang.

5.1.1.2. Super Struktur

Dalam perancangan Bangunan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini, super struktur yang digunakan, baik bangunan yang berada di daratan maupun perairan adalah sama.

Dalam perancangan bangunan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini berdasarkan tampilan bentuk bangunannya yang menyerupai bentuk gunung yang berbentuk kerucut, maka struktur yang dapat digunakan adalah struktur ruang, dengan tiang-tiang pendukung / penopang yang memberi kekuatan pada balok yang melingkar untuk menopang lantai maupun atap bangunan.

5.1.2. Sistem Utilitas

Sistem utilitas merupakan sistem yang amat penting dalam suatu bangunan, karena menyangkung terpenuhinya kebutuhan penghuni ataupun pengunjung suatu bangunan, baik yang menyangkut kenyamanan maupun keamanan.

Dalam perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini sistem utilitas yang direncanakan mengacu pada Rencana Master Plan Obyek Wisata Waduk Sermo, Kokap, Kabupaten Dati II Kulon Progo 1998-2007 :

5.1.2.1. Sistem Jaringan Air Bersih

Jaringan air bersih adalah merupakan aliran / saluran yang berasal dari sumber air sampai pada penggunaannya sebagai keperluan bagi penghuni suatu bangunan. Sumber air bersih dapat diperoleh dari:

- PAM

Air yang berasal dari PAM ini tidak perlu diolah lagi. Kemungkinan debit air yang tidak tetap dari PAM akan berpengaruh pada distribusi air.

- Sumber Air Sendiri

Misal sumur, penggunaan air sumur ini biasanya harus diolah terlebih dahulu sebelum didistribusikan ke seluruh bangunan.

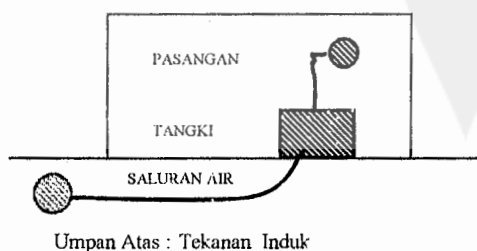
- Gabungan antara Sumber Air Sendiri dan PAM

Untuk ini biasanya dilakukan dengan membagi-bagi zone suplai, misalnya: air dari PAM untuk lantai 1-3, air dari sumber sendiri untuk lantai 4 dan seterusnya, atau dapat juga dengan distribusi air PAM untuk *fireprotection* saja.

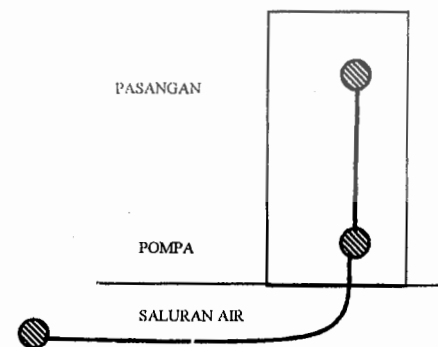
Dalam bagian pengadaan / distribusi air dari jaringan, terdapat serangkaian tahap yang berurutan yang harus dilalui air sebelum mencapai penghuni pada suatu pemasangan pipa tertentu. Tahap-tahap ini tercermin dalam aneka ragam pipa, katup, dan perlengkapan yang bersama-sama merupakan jaringan fisik.

Berdasarkan tempat penyimpanan utama dan komponen-komponen tekanan sehubungan dengan pasangan-pasangannya, sistem pengadaan air dapat diklasifikasikan menjadi:⁴⁾

- Umpan atas (*upfeed*)



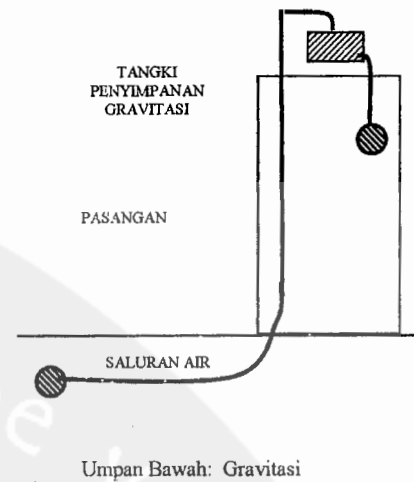
Gbr.5.1. Sistem Distribusi Air; Umpan Atas



Umpan Atas: Tekanan Konstan

⁴⁾ James C. Snyder & Anthony J. Catanese, *Pengantar Arsitektur*, Erlangga, Jakarta, 1997.

- Umpan bawah (*downfeed*)



Gbr. 5.2. Sistem Distribusi Air; Umpan Bawah

Kawasan Waduk Sermo sampai saat ini belum terjangkau oleh pelayanan jaringan PAM kebutuhan air saat ini diperoleh dari air sumur. Tetapi dalam Rencana Jaringan Utilitas Master Plan Obyek Wisata Kawasan Waduk Sermo, Kokap, Kabupaten Dati II Kulon Progo, terdapat suatu perencanaan untuk mengambil air waduk untuk diolah sebagai air bersih lalu didistribusikan melalui pipa jaringan (lihat lampiran). Dalam pendistribusiannya kita dapat memakai sistem kombinasi antara *upfeed*, yang dilakukan untuk mendistribusikan air bersih yang telah diolah ke atas dan *downfeed* yang dilakukan untuk mendistribusikan air dari tangki / tower penyimpanan ke penggunaan air.

Untuk bangunan yang berada di perairan yang susah dijangkau oleh pipa maupun pendistribusian air, maka harus dilakukan pengolahan air waduk langsung pada bangunan.

5.1.2.2. Sistem Sanitasi

Sistem sanitasi adalah merupakan suatu sistem aliran pembuangan limbah baik padat maupun cair, dengan menyediakan jaringan tertutup di mana air limbah / air pembuangan dikumpulkan dan diangkut ataupun dilairkan ke luar bangunan, yaitu ke septic tank dan roil kota atau pelimbahan, sehingga memberikan kenyamanan dan kesehatan bagi penghuninya. Apabila hal ini sulit dilakukan maka air dapat dimasukkan ke mesin penghancur kemudian ke penampungan untuk segera disedot mobil-mobil pengangkut.

Secara umum limbah yang dibuang dapat dikelompokkan menjadi:

- Limbah padat, yang terdiri dari: kertas, sisa makanan, kaleng, debu dll.
- Limbah cair, yang terdiri dari pembuangan kotaran air yang berasal dari: WC, urinoir, lavatory, air kotor, dan *kitchenette sink*

Dalam perencanaan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini, terdapat perbedaan antara sistem sanitasi pada bangunan yang berada di daratan dan bangunan yang berada di perairan khususnya yang berada di tengah perairan Waduk Sermo terutama pada saat pembuangan terakhir.

- Sanitasi Bangunan di Daratan

Pada sistem sanitasi bangunan di daratan pembuangan mulai dari alat-alat saniter, wastafel yang kemudian dialirkan ke bak kontrol, septic tank, sumur peresapan.

- Sanitasi Bangunan di Perairan

Pada sistem sanitasi bangunan di perairan pembuangan mulai dari alat-alat saniter, wastafel yang kemudian dialirkan ke bak control, septic tank, tetapi kita tidak dapat membuat sumur peresapan di perairan jadi kita memakai sistem penampungan terlebih dahulu kemudian dilakukan dengan penyedotan.

5.1.2.3. Sistem Drainasi

Sistem drainase adalah sistem pembuangan air hujan dari atap bangunan menuju ke selokan ataupun riol-riol kota. Biasanya pembuangan air hujan dari atap dibentuk dengan saluran yang terkontrol dengan peletakan talang yang disesuaikan dengan pengairan bangunan.

Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini juga terdapat perbedaan pada bangunan yang berada di daratan maupun bangunan yang berada di perairan dan dekat perairan. Hal tersebut disebabkan oleh air hujan dapat saja dialirkan secara langsung ke waduk.

- Sistem drainasi bangunan di daratan

Pembuangan air hujan dapat dimulai dengan pembuatan saluran air hujan dengan pembuatan talang yang dapat diletakkan dipinggir atap bangunan yang dapat dialirkan melalui pinggir kolom bangunan dan selanjutnya melalui selokan-selokan (gorong-gorong) dan akhirnya akan dialirkan menuju waduk.

- Sistem drainasi bangunan di perairan / dekat perairan

Pada bangunan yang berada ataupun dekat perairan sistem pengairannya dapat langsung membuat talang yang kemudian dialirkan melalui pipa, yang diletakkan pada pinggir kolom, dan apabila sampai pada bawah bangunan, dapat langsung dialirkan menuju waduk.

5.1.2.4. Sistem Jaringan Listrik

Sistem jaringan listrik adalah sistem pendistribusian aliran listrik dari sumbernya menuju kepada pemakaiannya pada alat-alat listrik.

Secara umum sumber tenaga listrik dapat diperoleh dari:

- PLN
- Baterai
- Generator Set

Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini sumber listrik utama adalah dari PLN. Sesuai dengan Rencana Jaringan Listrik pada Master Plan Obyek Wisata Kawasan Waduk Sermo, yang direncanakan akan menggunakan sistem kabel tanam (bawah tanah). Rencana ini dirasakan tepat diterapkan karena seluruh kawasan waduk sebagian besar merupakan kawasan hutan dan tetumbuhan. Peletakan jaringan ini, karena diletakkan di bawah tanah, perlu didukung oleh rambu-rambu jaringan.

Untuk bangunan yang berada di perairan; khususnya yang berada di tengah Waduk maka harus dibuat aliran listrik melewati bawah permukaan air waduk.

Untuk mengatasi terputusnya aliran listrik dari PLN maka pada bangunan juga harus disediakan generator set yang akan menghasilkan arus listrik secara otomatis.

5.1.2.5. Sistem Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran berfungsi untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran. Sistem pemadam kebakaran pada umumnya terdiri dari :

- Pencegahan pasif, yaitu dengan penggunaan pintu darurat

- Pencegahan aktif, yaitu dengan penggunaan *fire extinguisher* (tabung pemadam kebakaran), *sprinkler* (media pemadam kebakaran yang bekerja secara otomatis), dan *fire alarm* (alat pendeteksi bahaya kebakaran secara otomatis).

Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini harus diperhatikan masing-masing sistem pemadam kebakaran, seperti:

- Pencegahan pasif pada bangunan yang berada di perairan harus menyediakan beberapa *speed boat* untuk tindakan penyelamatan, sedangkan untuk bangunan yang berada di dekat perairan harus disediakan jalur sirkulasi yang cepat dan mudah, dan bangunan di daratan harus disediakan pintu darurat yang langsung menuju ruang luar.
- Pencegahan aktif pada bangunan adalah dengan menggunakan *fire extinguisher*, *sprinkler*, dan *fire alarm* di setiap ruang-ruang public yang mudah ditemukan penempatannya, sehingga apabila terjadi kebakaran dapat langsung diatasi.

5.1.2.6. Sistem Telekomunikasi

Sistem telekomunikasi adalah sistem hubungan komunikasi yang diperlukan untuk kelancaran dan keperluan bagi kegiatan administrasi suatu bangunan, maupun komunikasi yang dibutuhkan oleh pengguna bangunan dengan luar.

Secara umum sistem hubungan komunikasi dapat dibagi menjadi:

- Sistem *extern*, yaitu sistem komunikasi dari dalam bangunan ke luar bangunan ataupun sebaliknya, biasanya menggunakan sistem sentral, yang dapat ditemukan pada telepon lokal, interlokal, dan telegram.
- Sistem *intern*, yaitu sistem komunikasi antar ruang yang ada di dalam bangunan, biasanya menggunakan sistem radio gelombang pendek, yang dapat ditemukan pada interkom, *paging sound*

Pada perancangan Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo ini komunikasi yang dibutuhkan antar ruang adalah antara staff, petugas keamanan, dan pengawas pantai, dan bagian penyelamatan. Sedangkan komunikasi dengan luar adalah yang digunakan oleh seluruh pengguna baik untuk local, interlokal maupun sebagainya dengan penyediaan wartel.

5.1.2.7. Sistem Pencahayaan

Pencahayaan berfungsi untuk mendukung kegiatan visual (penglihatan) dalam melakukan aktifitas, selain itu pencahayaan juga berfungsi untuk menciptakan estetika bangunan dan keamanan lingkungan.

Secara umum pencahayaan dikelompokkan menjadi pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pada prinsipnya penggunaan pencahayaan alami diusahakan seoptimal mungkin dengan bantuan oleh pencahayaan buatan.

- Pencahayaan Alami

Sistem pencahayaan alami adalah pencahayaan yang memanfaatkan sinar matahari, yaitu dengan efek pemantulan sinar matahari pada lingkungannya, jadi tidak memasukkan sinar matahari secara langsung, karena selain panas juga dapat merusak elemen bangunan.

- Pencahayaan Buatan

Sistem pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang memanfaatkan sinar dari lampu untuk menerangi ruangan dan untuk fungsi estetika.

Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini penggunaan pencahayaan alami dapat digunakan pada seluruh ruangan, karena setiap aktifitas membutuhkan pencahayaan untuk penglihatan. Pencahayaan alami tersebut dapat memanfaatkan dinding terbuka, maupun bukaan-bukaan jendela dari kaca dan pemanfaatan sky light untuk memasukkan sinar matahari secara tidak langsung. Sedangkan penggunaan pencahayaan buatan hanya digunakan untuk menimbulkan kesan estetika penggunaan material pada lantai, dinding, dan plafond dengan efek-efek penyinaran, terutama pada ruang-ruang tertutup ataupun ruang-ruang yang kurang cahaya dan ruang-ruang publik

5.1.2.8. Sistem Penghawaan

Sistem penghawaan adalah sistem pengkondisian ataupun pengaturan aliran udara, melalui pergantian udara dalam ruang.

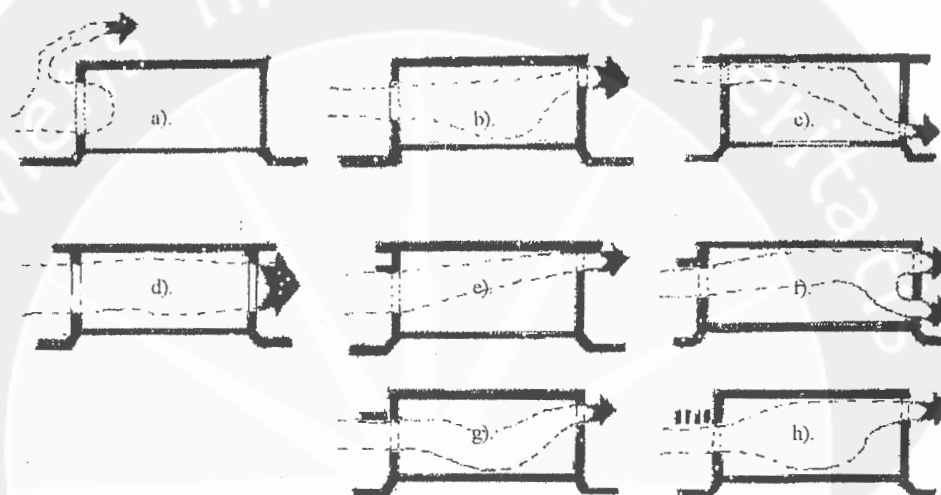
Secara umum sistem penghawaan dapat dibedakan menjadi:

- Penghawaan Alami

Penghawaan alami adalah sistem pengendalian aliran udara yang memanfaatkan aliran angin (udara) yang masuk ke dalam ruang melalui bukaan

pada bangunan. Hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam penerapan penghawaan alami adalah pemakaian *cross ventilation* (ventilasi silang), agar pergantian udara dapat berjalan lancar dan pemanfaatan vegetasi untuk penyaringan dan penyejukan udara yang masuk ke dalam ruang.

Berdasarkan penelitian dari *Texas Engineering Experiment Station*, tentang pengaruh peletakan ventilasi silang terhadap aliran udara dapat dilihat pada gambar berikut:⁵⁾



- a) tak ada arus, karena tak ada jalan keluar
- b) lubang keluar sam luas dengan lubang masuk. Arus ventilasi baik untuk daerah kedudukan tubuh manusia. Lebih baik bila lubang keluar diperluas.
- c) Lubang masuk tinggi, lubang keluar rendah. Menimbulkan kantong udara mogok dibawah lubang masuk, justru pada tempat yang dibutuhkan oleh tubuh.
- d) Lubang-lubang luas, ventilasi baik sekali
- e) Penambahan lubang keluar tambahan pada situasi e hanya memperbaiki pada daerah tubuh (f,g).
- h) Dengan kasa-kasa ventilasi lebih dapat diperbaiki lagi.

Gbr. 5.3. Pengaruh Peletakan Ventilasi Silang Terhadap Aliran Udara

• Penghawaan Buatan

Penghawaan buatan adalah sistem pengendalian aliran udara yang menggunakan alat khusus yaitu AC (*Air Conditioning*). Penghawaan buatan digunakan untuk ruang-ruang yang memerlukan pengkondisian suhu dan kelembaban tertentu.

⁵⁾Dipl.Ing. Y.B. Mangunwijaya, *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*, PT. Gramedia, Jakarta, 1980.

Menurut skala pemakaiannya, penghawaan buatan / AC dapat dibedakan menjadi:

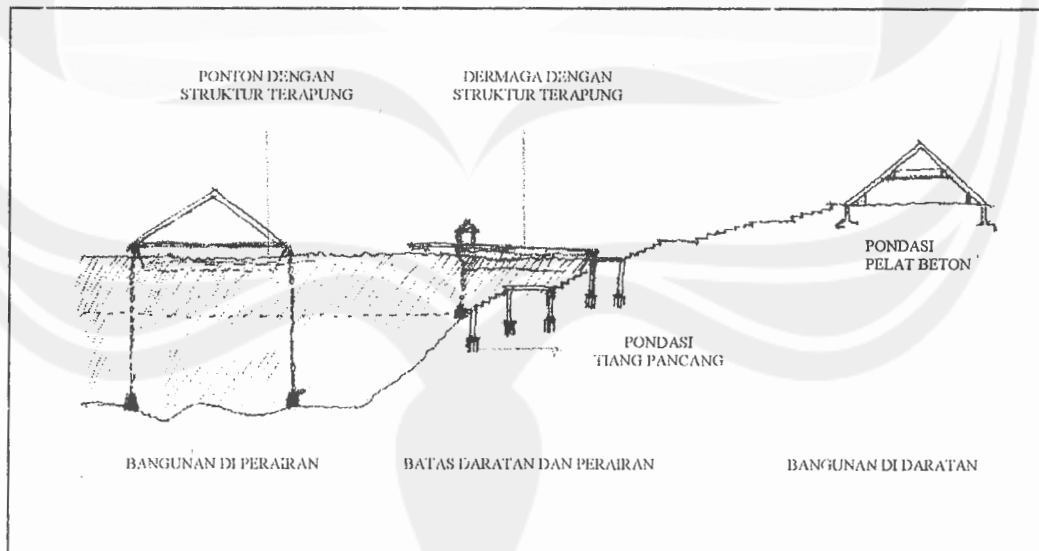
- AC sentral, yaitu yang digunakan dalam skala besar
- AC split yang digunakan dalam skala kecil.

5.2. Konsep Sistem Struktur dan Utilitas

5.2.1. Konsep Sistem Struktur

5.2.1.1. Sub Struktur

Dalam penggunaan sub struktur terdapat perbedaan antara bangunan yang berada di daratan dan perairan. Bangunan di daratan menggunakan pondasi pelat beton dan bangunan di perairan menggunakan struktur terapung dengan membuat suatu landasan seperti ponton, yang akan menopang semua beban yang ada di atasnya. Untuk menjaga perpindahan kedudukan diatasi dengan pemberat yang dilemparkan ke dasar air dengan memakai tali rantai maupun kabel. Sedangkan area perbatasan antara daratan dan perairan menggunakan struktur tiang pancang.



Gbr. 5.4. Sub Struktur Bangunan

5.2.1.2. Super Struktur

Super struktur yang digunakan baik pada bangunan di daratan maupun perairan sama yaitu struktur ruang dengan tiang-tiang pendukung / penopang yang memberi kekuatan pada balok yang melingkar untuk menopang lantai maupun bangunan.

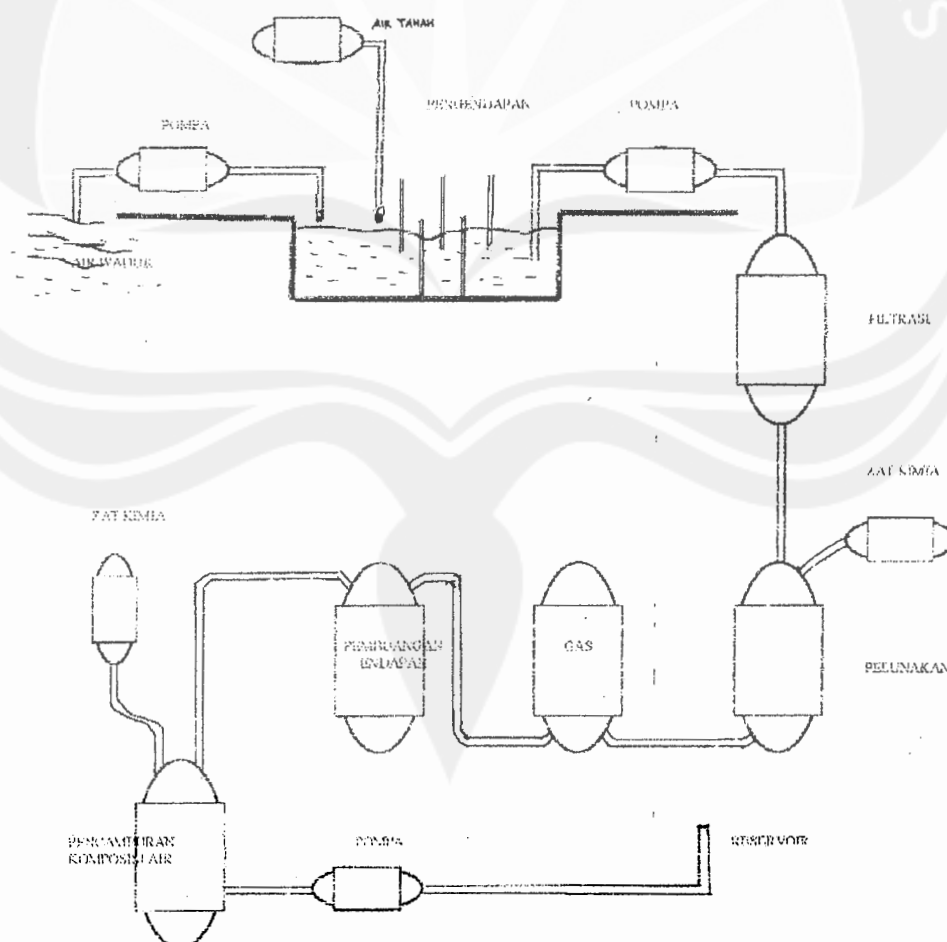
5.2.2. Konsep Utilitas

5.2.2.1. Sistem Jaringan Air Bersih

Sumber air bersih diperoleh dari hasil pengolahan air waduk. Dalam pendistribusiannya memakai sistem kombinasi antara *upfeed*, yang dilakukan untuk mendistribusikan air bersih yang telah diolah ke atas dan *downfeed* yang dilakukan untuk mendistribusikan air dari tangki / tower penyimpanan ke penggunaan air.

Untuk bangunan yang berada di perairan yang susah dijangkau oleh pipa maupun pendistribusian air, maka harus dilakukan pengolahan air waduk langsung pada bangunan.

Sistem pengolahan air waduk menjadi air bersih dapat digambarkan oleh skema berikut ini:



Gbr. 5.5. Sistem Pengolahan Air Bersih

5.2.2.2. Sistem Sanitasi

Dalam perencanaan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini, terdapat perbedaan antara sistem sanitasi pada bangunan yang berada di daratan dan bangunan yang berada di perairan.

• Sanitasi Bangunan di Daratan

Air kotor dari kloset dibuang melalui pipa tertutup ke bak kontrol kemudian ke septic tank, yang kemudian disalurkan ke sumur peresapan. Sedangkan untuk disposal cair yang berasal dari kamar mandi dan wastafel dibuang melalui pipa tertutup ke bak kontrol yang kemudian disalurkan ke sumur peresapan.

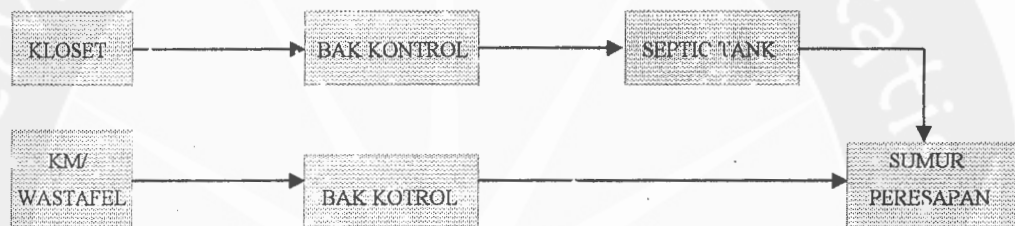


Diagram 5.1. Sanitasi Bangunan di Daratan

• Sanitasi Bangunan di Perairan

Hampir sama dengan bangunan di daratan hanya saja tidak dapat membuat sumur peresapan, jadi memakai sistem penampungan terlebih dahulu kemudian dilakukan dengan penyedotan.

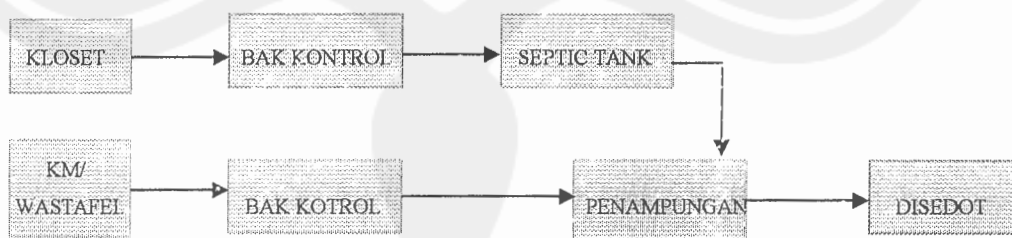


Diagram 5.2. Sanitasi Bangunan di Perairan

5.2.2.3. Sistem Drainasi

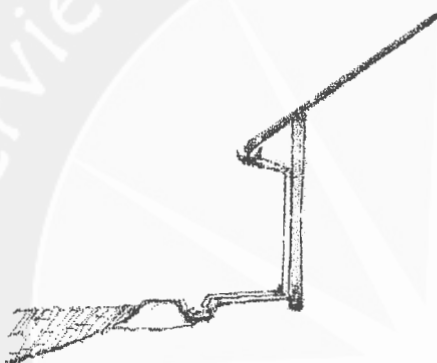
Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini juga terdapat perbedaan pada bangunan yang berada di daratan maupun bangunan yang berada di perairan dan dekat perairan.

- Sistem drainasi bangunan di daratan

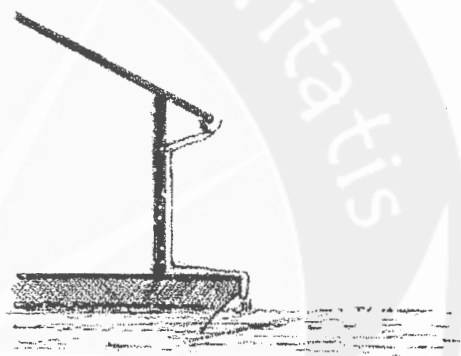
Air hujan ditampung pada talang yang diletakkan dipinggir atap bangunan lalu dialirkan melalui pipa yang diletakkan di pinggir kolom bangunan dan selanjutnya melalui selokan-selokan (gorong-gorong) dan akhirnya akan dialirkan menuju waduk.

- Sistem drainasi bangunan di perairan / dekat perairan

Air hujan ditampung pada talang dan dialirkan melalui pipa yang diletakkan di pinggir kolom dan setelah sampai di bawah langsung dibuang ke waduk.



Gbr. 5.6. Drainasi Bangunan di Daratan



Gbr. 5.7. Drainasi Bangunan di Perairan

5.2.2.4. Sistem Jaringan Listrik

Sumber listrik utama adalah dari PLN dengan menggunakan sistem kabel tanam (bawah tanah), yang didukung oleh rambu-rambu jaringan.

Untuk bangunan yang berada di perairan, khususnya yang berada di tengah Waduk maka harus dibuat aliran listrik melewati bawah permukaan air waduk.

Apabila listrik dari PLN padam, sumber listrik diperoleh dari generator set yang akan menghasilkan arus listrik secara otomatis.

5.2.2.5. Sistem Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran yang digunakan adalah:

- Pencegahan pasif pada bangunan yang berada di perairan disediakan beberapa *speed boat* untuk tindakan penyelamatan, sedangkan untuk bangunan yang berada di dekat perairan disediakan jalur sirkulasi yang cepat dan mudah, dan

bangunan di daratan disediakan pintu darurat yang langsung menuju ruang luar.

- Pencegahan aktif pada bangunan dengan menggunakan *fire extinguisher*, *sprinkler*, dan *fire alarm* di setiap ruang-ruang public yang mudah ditemukan penempatannya, sehingga apabila terjadi kebakaran dapat langsung diatasi.

5.2.2.6. Sistem Telekomunikasi

Sistem telekomunikasi yang digunakan antara lain :

- Sistem ektern, digunakan pada wartel yang menggunakan sistem sentral, dengan menggunakan jasa telepon dari telkom dengan pemakaian operator.

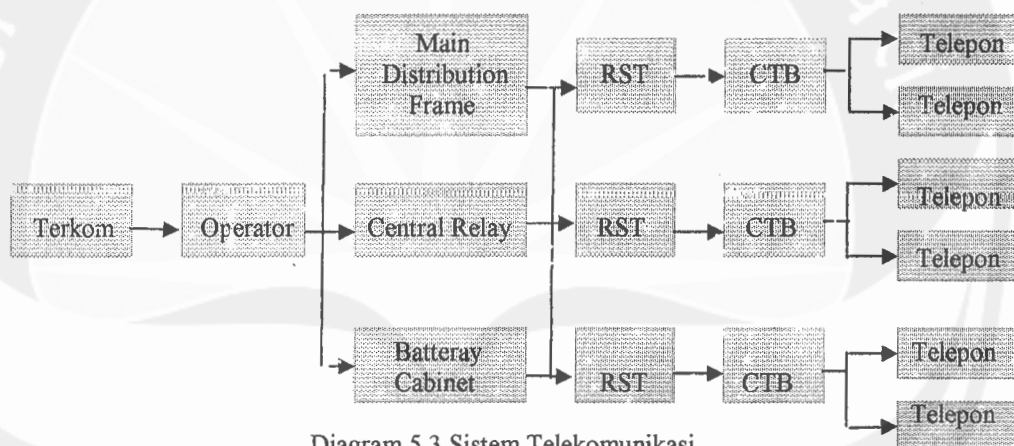


Diagram 5.3 Sistem Telekomunikasi

- Sistem intern, digunakan antar ruang yang ada di dalam bangunan, menggunakan intercom.

5.2.2.7. Sistem Pencahayaan

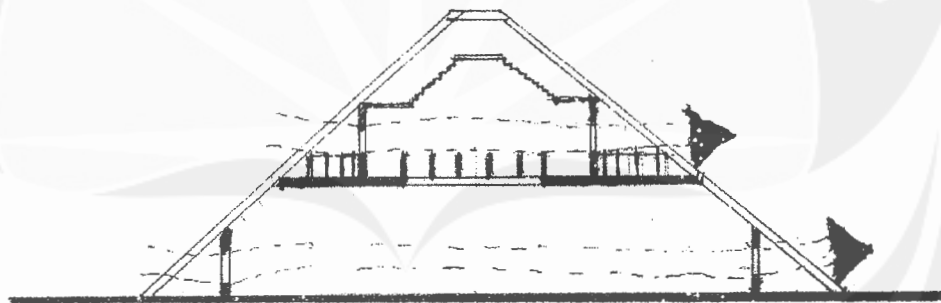
Pada perancangan Fasilitas Wisata Air Waduk Sermo ini penggunaan pencahayaan alami digunakan pada seluruh ruangan, dengan memanfaatkan dinding terbuka, maupun bukaan-bukaan jendela dari kaca dan pemanfaatan sky light untuk memasukkan sinar matahari secara tidak langsung. Untuk mengatasi sinar matahari pagi maupun sore hari digunakan *sun shading*.

Sedangkan penggunaan pencahayaan buatan digunakan menimbulkan kesan estetika penggunaan material pada lantai, dinding, dan plafond dengan efek-

efek penyinaran, terutama pada ruang-ruang tertutup ataupun ruang-ruang yang kurang cahaya dan ruang-ruang publik

5.2.2.8. Sistem Penghawaan

Penggunaan penghawaan alami lebih diutamakan karena dipakai pada hampir setiap ruangan dengan desain bukaan-bukaan yang memadai dibanding penghawaan buatan yang hanya digunakan pada ruang rapat, pertemuan dan ruang kantor. Penghawaan alami dioptimalkan dengan bukaan yang memadai dan merupakan *cross ventilation*. Sedangkan penghawaan buatan menggunakan AC sentral untuk penggunaan dalam skala besar dan AC split untuk penghawaan ruang-ruang khusus dan dalam skala kecil.



Gbr. 5.8. Sistem Penghawaan Alami

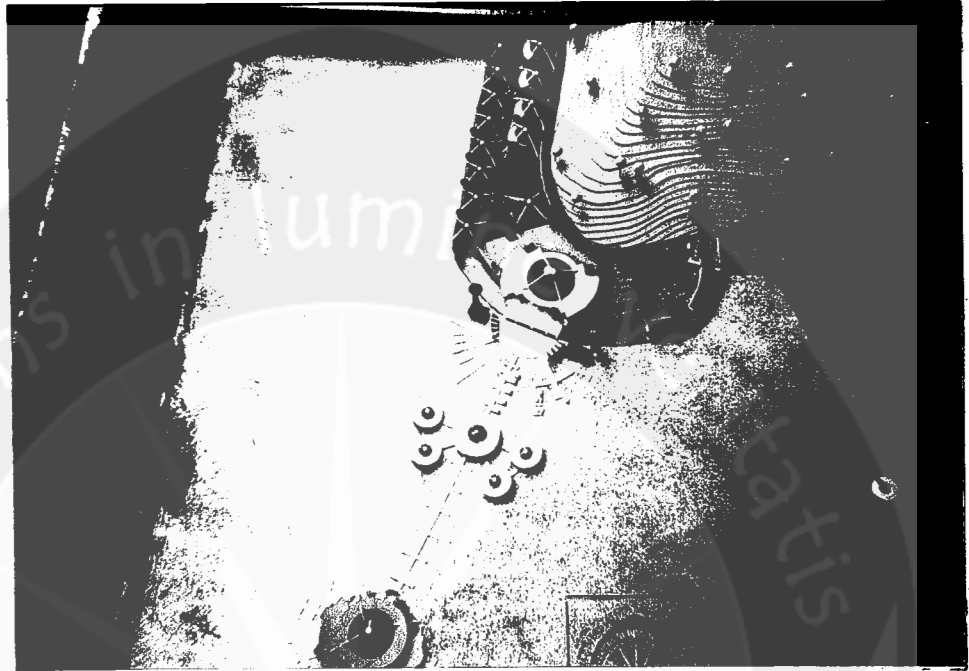
DAFTAR PUSTAKA

- Ching, Francis D.K, *Bentuk, Ruang dan Susunannya*, Erlangga. Jakarta, 1996.
- White, Edward T, *Buku Pedoman Konsep , Sebuah Kosa Kata Bentuk-bentuk Arsitektural*, Intermedia. Bandung, 1986.
- Hakim, Rustam, Ir, *Unsur Perancangan dalam Arsitektur Lansekap*, PT Bina Aksara, Jakarta. 1987.
- Harris, Charles W; Dines, Nicholas T, *Time-Saver Standards for Landscape Architecture*, McGraw-Hill, Inc. New York, 1988.
- John, Geraint and Heard, Helen, *Handbook of Sports and Recreational Building Design, Volume Three Outdoor Sport, The Sport Council Technical Unit for Sport*. The Architectural Press, London. 1981
- Kodhdyat, H, *Sejarah Pariwisata dan Perkembangannya di Indonesia*. Grasindo, Jakarta. 1996
- Mangunwijaya, Y.B. Dipl. Ing. *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*. PT. Gramedia. Jakarta. 1980.
- Norberg-Schulz, Christian; Mirko, Zardini;. Futagawa, Yukio. *The Architecture of Mario Botta*. Rizzoli, New York. 1985
- Nuefert, Ernst, *Architec's Data*, Granada Publishing Lemited, London, 1980.
- Pemerintah Kabupaten Daerah Tingkat II Kulon Progo, *Laporan Akhir Master Plan Obyek Wisata Kawasan Waduk Sermo, Kokap 1998-2007*. Yogyakarta, 1997/1998.
- Portoghesi, Paolo, *Postmodern The Architecture of The Postindustrial Society*. Rizzoli International Publications, inc, New York, 1982
- R. Budihardjo, Sf, Ir, MSA. *Bahan Kuliah Perkembangan Arsitektur II*. Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta, Yogyakarta. 1996
- Snyder, James C; Catanese, Anthony J. *Pengantar Arsitektur*. Erlangga. Jakarta, 1997.
- Sumalyo, Yulianto, *Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 1997.



- Sutrisno, R, *Bentuk Struktur Bangunan dalam Arsitektur Modern*, PT Gramedia. Jakarta, 1984.
- Suwanto, Gamar, SH, *Dasar-dasar Pariwisata*, ANDI Yogyakarta. 1997.
- Yoeti, Oka A, H, Drs, MBA, *Pengantar Ilmu Pariwisata*, Angkasa Bandung. 1996

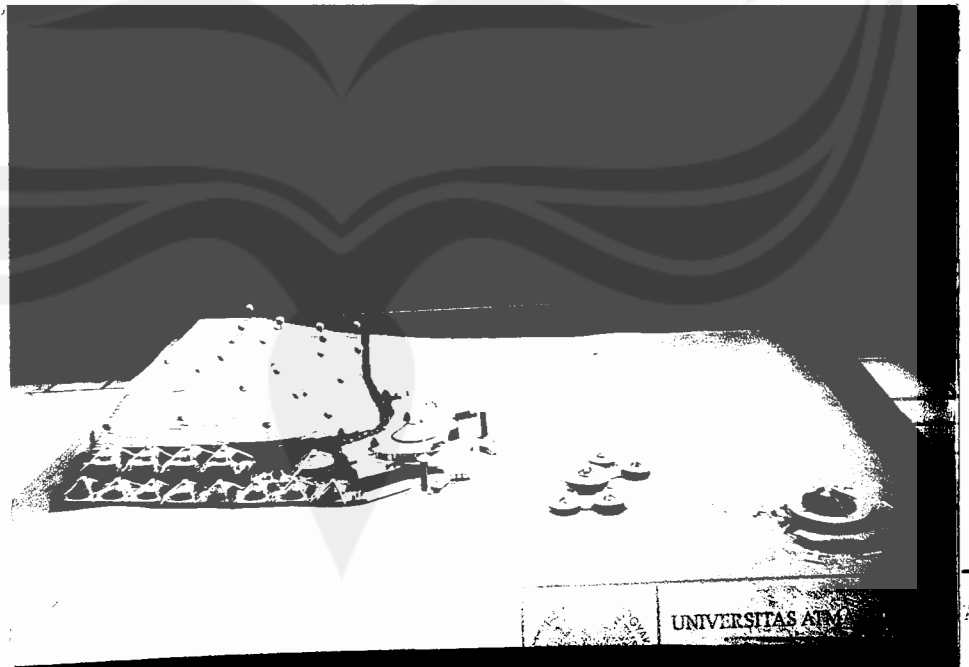




YOGYAKARTA

Foto Tampak Atas Maket Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo

Departemen Teknik Arsitektur



UNIVERSITAS ATM

YOGYAKARTA

Foto Perspektif Wisata Air di Waduk Sermo

Departemen Teknik Arsitektur

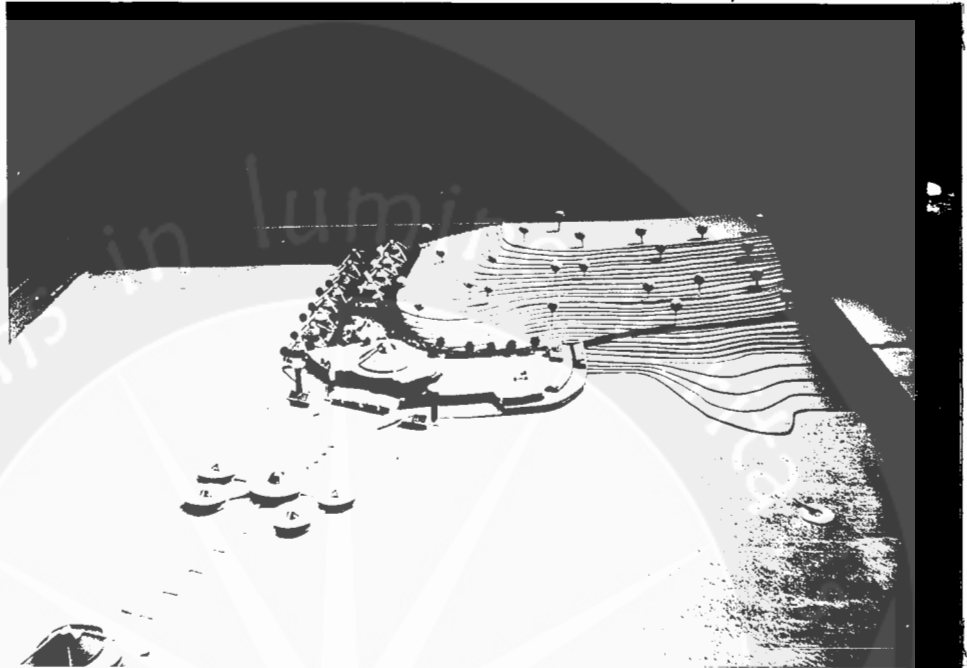


Foto Tampak Belakang Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo

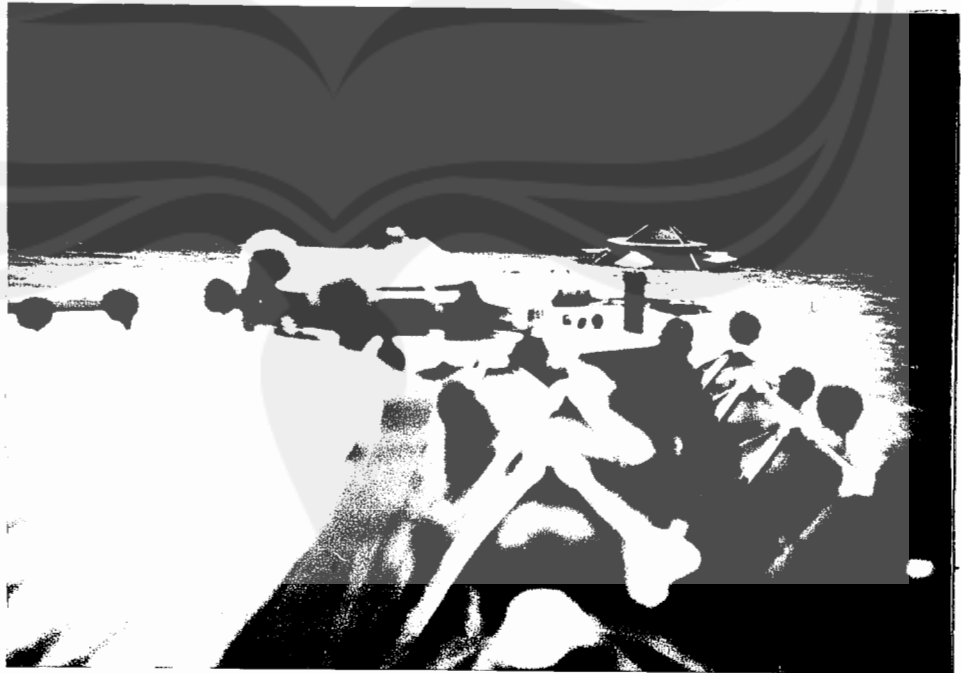


Foto Tampak Depan Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo

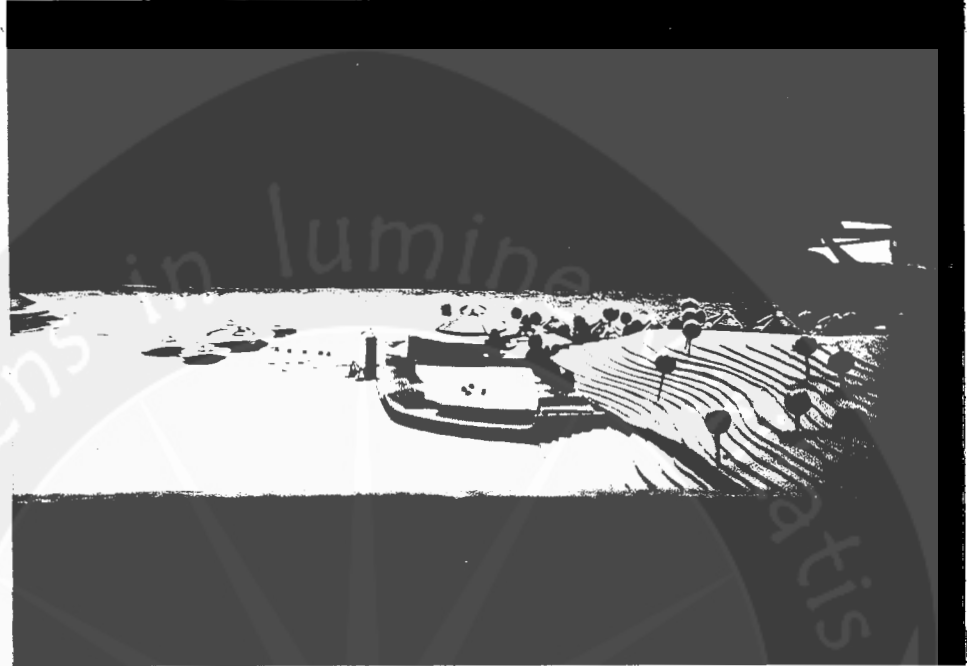


Foto Samping Kiri Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo



Foto Samping Kanan Fasilitas Wisata Air di Waduk Sermo

PERHITUNGAN BESARAN RUANG

Untuk menentukan besaran ruang ada beberapa standar ukuran, baik yang menyangkut rasio antroposentris manusia maupun peralatan yang digunakan, dalam prancangan Fasilitas Wisata Air ini digunakan beberapa standar, antara lain:

- Data Arsitek/*Architects Data* (AD)
- *Time-Saver Standards for Landscape Architecture* (TS)
- *Handbook of Sports and Recreational Building Design*,(HSR)
- Survei lapangan (SL)
- Asumsi (AS)

Besaran ruang dihitung sesuai dengan kebutuhan ruang masing-masing kelompok kegiatan antara lain:

- Kegiatan Pelayanan Umum

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|-------------------------------------|---|------|
| Area parkir: - Pengunjung | Kedatangan pengunjung ± 200 orang per hari, dengan asumsi: - 50 % keluarga / kelompok, bila semuanya datang dengan bus / mobil / motor - 40 % pemancing, dengan mobil (5%) dan motor (35%), atau semuanya dengan motor - 10 % remaja, dengan motor Jadi dapat dihitung area parkir pengunjung berdasarkan asumsi pengunjung yang datang, dengan perhitungan : - bus = $50\% \times 200 \text{ orang} = 100 \text{ orang}$ standar 20 orang/bus ($100/20$) = 5 bus besaran (AD), $2,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 20 \text{ m}^2/\text{bus}$, ($5 \times 20 \text{ m}^2$) = 100 m^2 - mobil = $(50+5)\% \times 200 \text{ orang} = 110 \text{ orang}$ standar 4 org/mobil ($110/4$) = $27,5 \sim 28$ mobil besaran (AD), $2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2/\text{mobil}$, ($28 \times 10 \text{ m}^2$) = 280 m^2 - motor = $(50+40+10)\% \times 200 \text{ orang} = 200 \text{ orang}$, standar 2 org/motor ($200/2$) = 100 motor besaran (AD), $0,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 1 \text{ m}^2/\text{motor}$, ($100 \times 1 \text{ m}^2$) = 100 m^2 sub total = $100 \text{ m}^2 + 280 \text{ m}^2 + 100 \text{ m}^2 = 480 \text{ m}^2$ sirkulasi 60 % = 288 m^2 Jadi luas area parkir pengunjung = 768 m^2 | |
| - Pengelola | Pengelola yang ada , diasumsikan datang memakai: - manajer : 1 orang memakai mobil - wakil manajer : 1 orang memakai mobil - sekretaris : 1 orang memakai motor - bendahara : 1 orang memakai motor - staf pendataan : 2 orang memakai motor | |

| | | |
|------------------|---|---------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - petugas informasi : 2 orang memakai motor - penjaga loket : 2 orang memakai motor - petugas operasional alat : 8 orang memakai motor - petugas penyelamat : 8 orang memakai motor - petugas perbaikan alat : 4 orang memakai motor - petugas kebersihan : 10 orang memakai sepeda - satpam : 4 orang memakai motor - koki : 4 orang memakai motor - pelayan : 24 orang memakai sepeda <p>Jadi dapat dihitung area parkir pengelola berdasarkan pengelola yang ada dengan perhitungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mobil = 1 + 1 = 2 mobil besaran (AD), 2 m x 5 m = 10 m²/mobil, (2 x 10 m²) = 20 m² - motor = 1+1+2+2+2+8+8+4+10+4+4+10 = 56 motor besaran (AD), 0,5 m x 2 m = 1 m²/motor, (56 x 1 m²) = 56 m² - sepeda = 10 + 24 = 34 sepeda besaran (AD), 0,5 m x 2 m = 1 m²/mobil, (34 x 1 m²) = 34 m² <p>sub total = 20 m² + 56 m² + 34 m² = 110 m² sirkulasi 60 % = 66 m² Jadi luas area parkir pengelola = <u>176 m²</u></p> | 944 m ² |
| Plaza | Asumsi 20 % dari luas area parkir = 20 % x 944 = 188,8 m ² | 189 m ² |
| Entrance | Pengunjung terbanyak adalah dari keluarga/kelompok sebesar 50 %, asumsi bila dibagi dalam 2 kelompok , 25 % x 200 orang = 50 orang besaran (AS) 0,6 m ² /orang = 50 x 0,6 m ² = 30 m ² sirkulasi 40 % = 12 m ² | 42 m ² |
| Hall | Kapasitas pengunjung 100 orang besaran (AS) 1,6 m ² /orang = 100 x 1,6 m ² = 160 m ² - ruang informasi, asumsi 9 m ² sub total = 160 m ² + 9 m ² = 169 m ² - sirkulasi 40 % = 67,6 ~ 68 m ² | 237 m ² |
| Sub Total | | 1412 m² |

• Kegiatan Wisata

○ Wisata Utama

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|-------|---|------|
| | Kedatangan pengunjung ± 200 orang per hari, dengan asumsi: .. 50 % keluarga / kelompok, asumsi anak-anak 10 % , remaja/dewasa 45 % , usia senja 5 % - 40 % pemancing, - 10 % remaja, | |

| | | |
|-------------|---|---------------------|
| sepeda air | <p>Pengguna anak-anak dan remaja/dewasa: $(10+45+10) \% \times 200 \text{ orang} = 130 \text{ orang}$, asumsi bila dilakukan dalam 5 kloter $(130/5) = 26 \text{ orang/kloter}$ standar 2 org/unit $(26/2) = 13 \text{ unit}$ besaran (TS) $1,55\text{m} \times 2,2\text{m} = 3,41 \text{ m}^2/\text{sepeda air}$ - dermaga, $p = 13 \times 1,55\text{m} = 20,15 \text{ m}$, $l = 2\text{m}$ luas = $20,15\text{m} \times 2 \text{ m} = 40,3 \text{ m}^2$ - loket (AS) $2\text{m} \times 2\text{m} = 4 \text{ m}^2$ sub total = $40,3 \text{ m}^2 + 4 \text{ m}^2 = 44,3 \text{ m}^2 \sim 45 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % $\times 44,3 \text{ m}^2 = 17,72 \text{ m}^2 \sim 18 \text{ m}^2$ arena sepeda air, asumsi $30 \text{ m}^2/\text{unit}$, $(13 \times 30\text{m}^2)$ = $1690 \text{ m}^2 (0,169 \text{ ha})$</p> | 63m ² * |
| Canoe | <p>Pengguna anak-anak 10% $\times 200 = 20 \text{ orang}$, disediakan 4 perahu kano anak, remaja/dewasa $(45+10)\% = 55\%$, 11% memakai kano = $11\% \times 200$ orang = 22 orang, asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, 1org/perahu, maka perahu yang disediakan $22/2 = 11 \sim 12 \text{ perahu}$ besaran (TS) $0,9\text{m} \times 2,75\text{m} = 2,475 \text{ m}^2/\text{perahu dewasa}$ (AS) $0,75\text{m} \times 2 \text{ m} = 1,5 \text{ m}^2/\text{perahu anak}$ - dermaga, kano anak, $p = 4 \times 0,75\text{m} = 3 \text{ m}$, $l = 2\text{m}$ luas = $3\text{m} \times 2\text{m} = 6 \text{ m}^2$ kano dewasa, $p = 12 \times 0,9\text{m} = 10,8\text{m}$, $l = 2\text{m}$ luas = $10,8\text{m} \times 2\text{m} = 21,6 \text{ m}^2$ loket (AS) $2\text{m} \times 2\text{m} = 4 \text{ m}^2$ - garasi penyimpanan, kano anak $(4 \times 1,5 \text{ m}^2) = 6 \text{ m}^2$ kano dewasa $(12 \times 2,475 \text{ m}^2) = 29,7 \text{ m}^2$ sub total = $(4 + 6 + 21,6 + 6 + 29,7) \text{ m}^2 = 67,3 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $26,92 \text{ m}^2$, luas = $94,22 \text{ m}^2 \sim 95 \text{ m}^2$ arena canoe , = jarak perlombaan mak x ((lebar x jumlah) perahu) = $1000 \text{ m} \times ((0,9\text{m} \times 12)) = 10800 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 4320 m^2 jadi luas area canoe = $15120 \text{ m}^2 (1,512 \text{ ha})$</p> | 95 m ² * |
| Kayak | <p>Pengguna remaja/dewasa $(45+10)\% = 55 \%$, 11% memakai kayak = $11\% \times 200 \text{ orang} = 22 \text{ orang}$, asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, 1org/perahu, maka perahu yang disediakan $22/2 = 11 \sim 12 \text{ perahu}$ besaran (TS) $0,9\text{m} \times 2,75\text{m} = 2,475 \text{ m}^2/\text{perahu}$ - dermaga, $p = 12 \times 0,9 \text{ m} = 10,8 \text{ m}$, $l = 2\text{m}$ luas = $10,8\text{m} \times 2\text{m} = 21,6 \text{ m}^2$ - loket (AS) $2\text{m} \times 2\text{m} = 4 \text{ m}^2$ - garasi penyimpanan, $(12 \times 2,475 \text{ m}^2) = 29,7 \text{ m}^2$ sub total = $(21,6 + 4 + 29,7) \text{ m}^2 = 55,3 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $22,12 \text{ m}^2$, luas = $77,42 \text{ m}^2 \sim 78 \text{ m}^2$ arena kayak, = jarak perlombaan mak x ((lebar x jumlah) perahu) = $1000 \text{ m} \times ((0,9\text{m} \times 12)) = 10800 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 4320 m^2 jadi luas area kayak = $15120 \text{ m}^2 (1,512 \text{ ha})$</p> | 78 m ² * |
| rowing boat | <p>Pengguna remaja/dewasa $(45+10)\% = 55 \%$, 11% memakai rowing boat = $11\% \times 200 \text{ orang} = 22 \text{ orang}$, standar, 2 org/perahu = 4 perahu , 4 org/perahu = 4 perahu. besaran (TS) 2 org, $0,8\text{m} \times 0,41\text{m} = 0,33 \text{ m}^2/\text{perahu}$ 4 org, $1 \text{ m} \times 0,53 \text{ m} = 0,53 \text{ m}^2/\text{perahu}$</p> | |

| | | |
|----------------------------------|---|----------------------|
| | <p>- dermaga, $p = (4 \times 0,41m) + (4 \times 0,53m) = 3,76$ m, $l = 2m$ luas = $3,76m \times 2m = 7,52$ m²</p> <p>- loket (AS) $2m \times 2m = 4$ m²</p> <p>- garasi penyimpanan, $(4 \times 0,33$ m²) + $(4 \times 0,53$ m²) = 3,44 m²</p> <p>sub total = $(7,52 + 4 + 3,44)$ m² = 14,96 m²</p> <p>sirkulasi 40 % = 5,98 m², luas = 20,94 m² ~ 21 m²</p> <p>arena rowing , = jarak perlombaan mak x ((lebar x jumlah) perahu) = 1000 m x ((0,41m x 4) + (0,53 x 4)) = 3760 m²</p> <p>sirkulasi 40 % = 1504 m²</p> <p>jadi luas area rowing = 5264 m² (0,526 ha)</p> | 21 m ^{2*} |
| ski air | <p>Pengguna remaja/dewasa (45+10)% = 55 %, 11% memakai ski air = 11% x 200 orang = 22 orang, asumsi bila dilakukan dalam 12 kloter, 1org/unit, maka ski air yang disediakan 22/12 = 1,833 ~ 2 ski air, dengan 2 boat</p> <p>Besaran, boat (TS) 1,45m x 2,95m = 4,2775 m²/boat</p> <p>papan ski (AS) 0,30 m x 1 m = 0,3 m²</p> <p>- dermaga, $p = 2 \times 1,45$ m = 2,9 m, $l = 2m$ luas = $2,9m \times 2m = 5,8$ m²</p> <p>- loket (AS) $2m \times 2m = 4$ m²</p> <p>- garasi penyimpanan papan, $(2 \times 0,3$ m²) = 0,6 m²</p> <p>sub total = $(5,8 + 4 + 0,6)$ m² = 10,4 m²</p> <p>sirkulasi 40 % = 4,16 m², luas = 14,56 m² ~ 15 m²</p> <p>arena ski air, standar (TS), 3,25 ha (32500 m²)/boat, ada 4 boat maka luas area ski air = 130000 m² (13 ha)</p> | 15 m ^{2*} |
| jet ski | <p>Pengguna remaja/dewasa: (45+10)% = 55 %, 11% memakai jet ski = 11% x 200 orang = 22 orang, asumsi bila dilakukan dalam 4 kloter, 1org/unit, maka jet ski yang disediakan 22/4 = 5,5 ~ 6 jet ski,</p> <p>besaran (SL) 0,8m x 1,25m = 1 m²/jet ski</p> <p>- dermaga, $p = 6 \times 1m = 6$ m, $l = 2m$ luas = $6 m \times 2 m = 12$ m²</p> <p>- loket (AS) $2m \times 2m = 4$ m²</p> <p>-garasi penyimpanan $(6 \times 1$ m²) = 6 m²</p> <p>sub total = $(12 + 4 + 6)$ m² = 22 m²</p> <p>sirkulasi 40 % = 8,8 m², luas = 30,8 m² ~ 31 m²</p> <p>arena jet ski, = jarak perlombaan mak x ((lebar x jumlah) jet ski) = 1000 m x ((0.8m x 6)) = 4800 m²</p> <p>sirkulasi 40 % = 1920 m²</p> <p>jadi luas area kayak = 6720 m² (0,672 ha)</p> | 31 m ^{2*} |
| arena- pancing, fishing piers | <p>Pengguna, pemancing : 40 % x 200 orang = 80 orang</p> <p>besaran (TS) 0,8m x 0,66m = 0,528 m²/orang</p> <p>- dermaga (fishing piers), $p = 80 \times 0,8 = 64$ m, $l = 2$ m luas = $64 m \times 2 m = 128$ m²</p> <p>- loket (AS) $2m \times 2m = 4$ m²</p> <p>sub total = $(128 + 4)$ m² = 132</p> <p>sirkulasi 40 % = 52,8 m², luas = 184,8 m² ~ 185 m²</p> | 185 m ^{2*} |
| keramba, akuarium terbuka | <p>Kapasitas keramba 40 unit</p> <p>besaran (AS) 5m x 5 m = 25 m²</p> <p>dermaga, $p = \text{keliling keramba} \times \text{jumlah unit} = 20m \times 20$ $p = 400m$, $l = 2$ m, luas = $400 m \times 2 m = 800$ m²</p> <p>area keramba = 10×50 m² = 500 m²</p> | 1300 m ^{2*} |

| | | |
|------------------|---|---------------------------|
| perahu boat | Pengguna, anak-anak, remaja/dewasa, usia senja: $(50 + 10) \% \times 200 \text{ orang} = 120 \text{ orang}$, asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, kapasitas 6 org/perahu boat, maka perahu boat yang disediakan $120/2/6 = 10$ unit besaran (SL) $1,5\text{m} \times 5\text{m} = 7,5 \text{ m}^2$ dermaga, $p = 10 \times 1,5\text{m} = 15 \text{ m}$, $l = 2$, $\text{luas} = 15\text{m} \times 2\text{m} = 30 \text{ m}^2$ loket (AS) $2\text{m} \times 2\text{m} = 4 \text{ m}^2$ sub total = $(30 + 4) \text{ m}^2 = 34 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $13,6 \text{ m}^2$, luas = $47,6 \text{ m}^2 \sim 48 \text{ m}^2$ | 48 m ² * |
| Sub Total | | 1836 m² |

o Wisata Pendukung

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|----------------------------------|--|--------------------|
| Andong | Kedatangan pengunjung ± 200 orang per hari, dengan persentasi: - 50 % keluarga / kelompok, asumsi semua berwisata menggunakan andong, 10 % berkuda, dan 10 % bersepeda. - 40 % pemancing, tidak berwisata lain. - 10 % remaja, 4 % berkuda, dan 4 % bersepeda - Parkir andong / counter sewa Pengguna $50 \% \times 200 \text{ orang} = 100 \text{ orang}$ asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, kapasitas 4 org/andong, maka andong yang disediakan $(100/2/4) = 12,5 \sim 13$ andong besaran (SL), $2 \text{ m} \times 5\text{m} = 10\text{m}^2/\text{andong}$, $(13 \times 10 \text{ m}^2) = 130 \text{ m}^2$ sirkulasi 60 % = 78 m^2 , luas = 208 m^2 arena andong = jalan keliling waduk = $4 \text{ m} \times 15 \text{ km}$ | 208 m ² |
| Sepeda | Parkir sepeda / counter sewa Pengguna $(10+4) \% \times 200 \text{ orang} = 28 \text{ orang}$ Asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, kapasitas 1 org/sepeda, maka sepeda yang disediakan $(14/2/1) = 14$ sepeda besaran (TS), $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2/\text{sepeda}$ $(14 \times 2 \text{ m}^2) = 28 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $11,2 \text{ m}^2$, luas = $39,2 \text{ m}^2 \sim 40 \text{ m}^2$ arena bersepeda = jalan keliling waduk = $4 \text{ m} \times 15 \text{ km}$ | 40 m ² |
| Kuda | Parkir kuda / couuter sewa Pengguna $(10+4) \% \times 200 \text{ orang} = 28 \text{ orang}$ asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, kapasitas 1 org/kuda, maka kuda yang disediakan $(28/2/1) = 14$ kuda besaran (AS), $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2/\text{kuda}$ $(14 \times 2 \text{ m}^2) = 28 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $11,2 \text{ m}^2$, luas = $39,2 \text{ m}^2 \sim 40 \text{ m}^2$ arena berkuda = jalan keliling waduk = $4 \text{ m} \times 15 \text{ km}$ | 40 m ² |
| Boat mainan dengan radio control | pengguna anak- anak $10 \% \times 200 = 20 \text{ orang}$, asumsi bila dilakukan dalam 2 kloter, $20 / 2 = 10$ boat, besaran boat, $0,50\text{m} \times 0,20\text{m} = 0,1 \text{ m}^2$ asumsi arena untuk setiap boat = 20 m^2 , luas arena / kolam = $10 \times 20 \text{ m}^2 = 200 \text{ m}^2$ loket (AS) $2\text{m} \times 2\text{m} = 4 \text{ m}^2$ | 286 m ² |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| | sub total = $(200 + 4) \text{ m}^2 = 204 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $81,6 \text{ m}^2$, luas = $285,6 \text{ m}^2 \sim 286 \text{ m}^2$ | |
| | Sub Total | 574 m² |

• Kegiatan Pendukung Wisata

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|--|---|---------------------|
| Kios / counter persewaan alat olah raga & wisata | asumsi 36 m ² /unit, disediakan 2 unit luas = $2 \times 36 \text{ m}^2 = 72 \text{ m}^2$ | 72 m ^{2*} |
| Menara pengawas (perjaga, pemantau) | asumsi 3m x 3m = 9m ² /unit, terdapat 3 menara = $3 \times 9 \text{ m}^2 = 27 \text{ m}^2$ gudang penyimpanan alat penyelamat 2m x 2m = 4 m ² , terdapat pada setiap menara $3 \times 4 \text{ m}^2 = 12 \text{ m}^2$ | 39 m ^{2*} |
| PPPK | asumsi 25 m ² | 25 m ² |
| Restoran terapung | Kapasitas pengunjung 200 orang - Ruang makan = standar (AD) 1,9 m ² /orang, luas $200 \times 1,9 \text{ m}^2 = 380 \text{ m}^2$ - dapur termasuk gudang makanan, ruang pendingin, tempat cuci dan kantor koodinator (AD) = 0,4 m ² /orang, luas = $200 \times 0,4 \text{ m}^2 = 80 \text{ m}^2$ - toilet: pria = 18 m ² , wanita 21 m ² , luas = 39 m ² - ruang utilitas = 9 m ² sub total $(380 + 80 + 39 + 9) = 508 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $203,2 \text{ m}^2 \sim 204 \text{ m}^2$ - dermaga : 10 perahu motor = 30 m ² total = $(508 + 204 + 30) \text{ m}^2 = 742$ | 742 m ^{2*} |
| Cottage | Pengguna: 40 % dari keluarga = $40 \% \times 100 \text{ orang} = 40 \text{ orang}$. Cottage terdiri dari: ▪ Suite Cottage, untuk keluarga dengan satu anak. ▪ General Cottage, untuk keluarga dengan dua anak. Jadi bila Suite Cottage disediakan 4 buah maka General Cottage yang disediakan = $\{40 - (4 \times 4)\} : 3 = 8 \text{ bh}$ Luas Cottage Luas ruang Suite Cottage: General Cottage: - Ruang tamu 12 m ² 12 m ² - Ruang keluarga 16 m ² 12 m ² - Ruang tidur utama 20 m ² 16 m ² - Ruang tidur anak 24 m ² (2) 12 m ² (1) - Ruang makan + dapur 12 m ² 12 m ² - teras / balkon 9 m ² 6 m ² luas masing-masing unit = 93 m ² 70 m ² luas total Suite Cottage = $4 \times 93 \text{ m}^2 = 372 \text{ m}^2$ luas total General Cottage = $8 \times 70 \text{ m}^2 = 560 \text{ m}^2$ | 932 m ² |
| Cafeteria | kapasitas pengunjung 100 orang - ruang makan: standar (AD) 1,5 m ² /orang luas $100 \times 1,5 \text{ m}^2 = 150 \text{ m}^2$ - dapur (AD) $0,40 \times 100 = 40 \text{ m}^2$ sub total = $(150 + 40) \text{ m}^2 = 190 \text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 76 m ² total = 266 m ² | 266 m ² |
| Wartel | Kapasitas, untuk fasilitas umum minimal 10 unit standar (SL) 1m ² /unit luas = $10 \times 1 \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^2$ sirkulasi 60 % = 6 m ² , | 16 m ² |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| Kios cendramata | Kapasitas, 10 unit standar (AS) $3\text{ m} \times 3\text{ m} = 9\text{ m}^2$ luas $10 \times 9\text{ m}^2 = 90\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 36 m^2 | 126 m ² |
| Kios makanan (ikan, buah-buahan) | Kapasitas, 10 unit standar (AS) $3\text{ m} \times 3\text{ m} = 9\text{ m}^2$ luas $10 \times 9\text{ m}^2 = 90\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 54 m^2 | 144 m ² |
| Area Penonton Olah Raga Air | Kapasitas 200 orang, satu orang $0,8\text{ m}^2$ luas = $200 \times 0,8\text{ m}^2 = 160\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 64 | 224 m ² |
| Arena / panggung pertunjukan terbuka | Kapasitas 200 tempat duduk standar, orang duduk $0,8\text{ m} \times 1\text{ m} = 0,8\text{ m}^2$ luas tempat duduk = $200 \times 0,8\text{ m}^2 = 160\text{ m}^2$ panggung $8\text{ m} \times 16\text{ m} = 128\text{ m}^2$ sub total = $160\text{ m}^2 + 128\text{ m}^2 = 238\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $115,2\text{ m}^2 \sim 116\text{ m}^2$ | 404 m ² |
| Lavatory / toilet dilengkapi loker penyimpanan baju | Pengguna 200 orang, harus disediakan Standar (HSR) toilet pria: 2 WC, 2 wastafel, 8 urinoir, 3 shower toilet wanita: 4 WC, 2 wastafel, 3 shower besaran (AD): WC = $1,6\text{ m} \times 1,6\text{ m} = 2,56\text{ m}^2/\text{unit}$ wastafel = $0,4\text{ m} \times 0,5\text{ m} = 0,2\text{ m}^2/\text{unit}$ shower = $1\text{ m} \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2/\text{unit}$ loker = $0,76\text{ m} \times 1,8\text{ m} = 1,368\text{ m}^2/\text{unit}$ urinoir = $0,6\text{ m} \times 0,6\text{ m} = 0,36\text{ m}^2/\text{unit}$ toilet pria : $(2 \times 2,56\text{ m}^2) + (2 \times 0,2\text{ m}^2) + (8 \times 0,36\text{ m}^2)$ $+ (3 \times 1\text{ m}^2) + 1,368\text{ m}^2 = 12,77\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 5,11, luas = 18 m^2 toilet wanita: $(4 \times 2,56\text{ m}^2) + (2 \times 0,2\text{ m}^2) + (3 \times 1\text{ m}^2) + 1,368\text{ m}^2 = 15\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = 6, luas = 21 m^2 | 39 m ^{2*} |
| Mushola | asumsi 36 m^2 | 36 m ^{2*} |
| Sub Total | | 3065 m² |

* = menempati area perairan

• Kegiatan Pengelola

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|---------------------------------|--|-------------------|
| Ruang tamu | asumsi 1 set kursi tamu = 12 m^2 sirkulasi 40 % = $4,8\text{ m}^2$, luas = $16,8\text{ m}^2 \sim 17\text{ m}^2$ | 17 m ² |
| Ruang administrasi, ruang arsip | Perabot : 2meja, 2 kursi, 1 rak arsip besaran (AS) meja = $0,6\text{ m} \times 1,2\text{ m} = 0,72\text{ m}^2$ kursi = $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m} = 0,25\text{ m}^2$ rak = $0,6\text{ m} \times 3\text{ m} = 1,8\text{ m}^2$ area perabot = $(2 \times 0,72\text{ m}^2) + (2 \times 0,25\text{ m}^2) + 1,8\text{ m}^2$ = $3,74\text{ m}^2$ sirkulasi 40 % = $1,5\text{ m}^2$, luas = $5,24\text{ m}^2 \sim 6\text{ m}^2$ | 6 m ² |
| Ruang Manajer | - ruang kerja = 9 m^2 - ruang tamu = 9 m^2 - ruang sekretaris = 6 m^2 - toilet = 3 m^2 , luas = $(9 + 9 + 6 + 3)\text{ m}^2$ | 27 m ² |
| Wakil menajer, | ruang kerja = 12 m^2 | 12 m ² |



| | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| Ruang staff, ruang karyawan | staf berjumlah 3 orang, standar 6 m ² /orang, luas = 3 x 6 m ² = 18 m ² sirkulasi 40 % = 7,2 m ² , luas = 25,2 m ² ~ 26 m ² | 26 m ² |
| Ruang rapat | Kapasitas untuk 20 orang besaran (AS) = 0,8m x 1m = 0,8 m ² /orang luas = 20 x 0,8 = 16 m ² sirkulasi 100 % = 16 m ² | 32 m ² |
| Gudang | asumsi 9 m ² | 9 m ² |
| Lavatory / toilet | toilet pria: 1 WC, 1 wastafel, 2 urinoir, toilet wanita: 2 WC, 1 wastafel, besaran (AD): WC = 1,6m x 1,6m = 2,56 m ² /unit wastafel = 0,4m x 0,5m = 0,2 m ² /unit urinoir = 0,6m x 0,6m = 0,36 m ² /unit toilet pria : (2,56 m ²) + (0,2 m ²) + (2 x 0,36 m ²) = 3,48 m ² sirkulasi 40 % = 1,4, luas = 4,88 m ² ~ 5 m ² toilet wanita: (2 x 2,56 m ²) + (0,2 m ²) = 5,32 m ² sirkulasi 40 % = 2,13, luas = 7,45 m ² ~ 8 m ² | 13 m ² |
| Sub Total | | 142 m² |

• Kegiatan Service

| Ruang | Perhitungan | Luas |
|--|--|-------------------------|
| Ruang perbaikan | kapasitas: 2 buah boat (4,28m ²) = 8,56 m ² 2 perahu boat (7,5 m ²) = 15 m ² 2 canoe (2,475 m ²) = 4,95 m ² 2 kayak (2,475 m ²) = 4,95 m ² 2 rowing boat (0,53 m ²) = 1,06 m ² 2 jet ski (1 m ²) = 2 m ² 2 sepeda air (3,41 m ²) = 6,82 m ² total = 43,34 m ² sirkulasi 40 % = 17,34 m ² luas = 60,68 m ² ~ 61 m ² | 61 m ² |
| Ruang bahan bakar | asumsi 9 m ² | 9 m ² |
| Gudang | asumsi 18 m ² | 18 m ² |
| Ruang utilitas/ MEE, water treatment | asumsi 9 m ² | 9 m ² |
| Sub Total | | 97 m² |

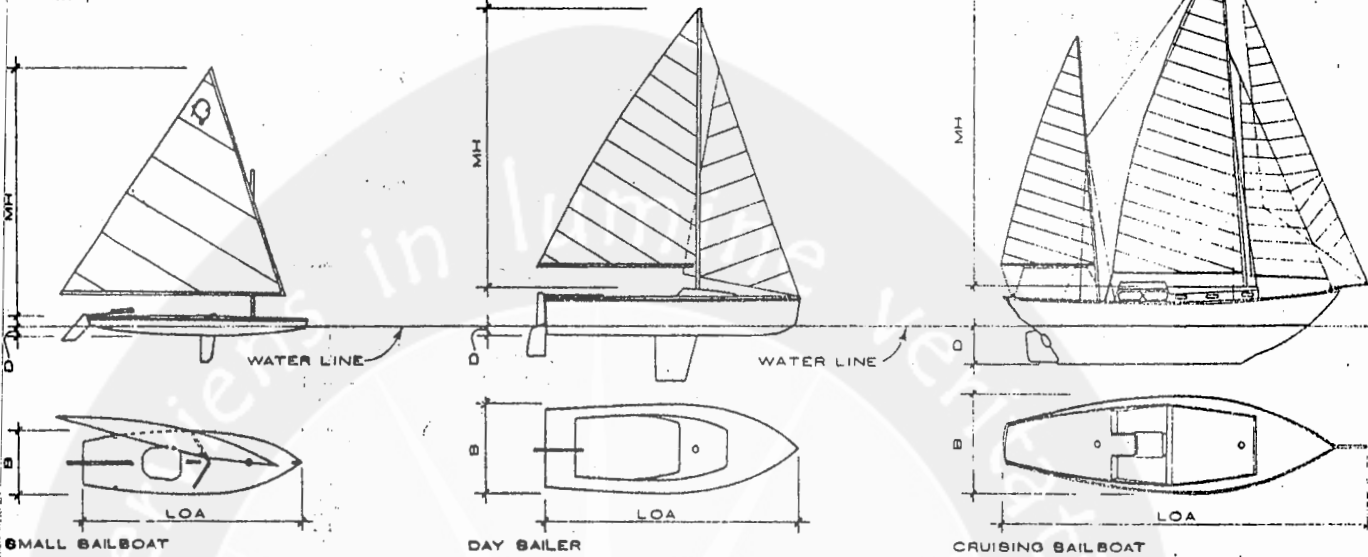
Dari perhitungan di atas dapat diketahui besaran ruang, dan luasan yang dibutuhkan pada setiap aktivitas, baik yang berada di darat, maupun di air, dan yang terbangun, maupun tidak, untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

| Kelompok Ruang | Luas | Menempati Daratan | Menempati Perairan |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| • Pelayanan Umum | 1412m ² | 1412 m ² | |
| • Wisata : | | | |
| - Wisata Utama | 1836 m ² | | 1836 m ² |
| - Wisata Pendukung | 574 m ² | 574 m ² | |
| • Pendukung Wisata | 4084 m ² | 2351 m ² | 1733 m ² |

| | | | |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| • Pengelola | 142 m ² | 142 m ² | |
| • Service | 97 m ² | | 97 m ² |
| Total | 8145 m ² | 4479 m ² | 3666 m ² |



STORAGE FOR SAILBOAT EQUIPMENT
Mast, spars, sheets, sails, halyards, etc. should be stored in a heated space.

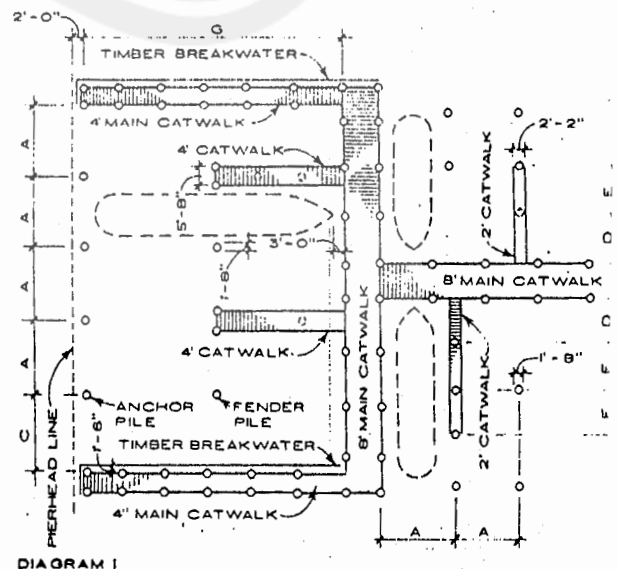


TYPES AND SIZES OF TYPICAL SAILBOATS LOA=LENGTH OVERALL, B=BEAM, MH=MAST HEIGHT, D=DRAFT

| CLASSIFICATION AND NAME | | LENGTH OVERALL | BEAM | MAST HEIGHT | DRAFT | WEIGHT (LBS.) |
|-------------------------|--------------|----------------|--------|-------------|-------|---------------|
| SMALL SAILBOAT | SEVEN ELEVEN | 7'-11" | 4'-2" | 13'-0" | 0'-4" | 89 |
| | ROOSTER | 8'-7" | 3'-10" | 8'-0" | 0'-5" | 100 |
| | BPRITE | 10'-2" | 4'-9" | 15'-10" | 0'-3" | 150 |
| | BUNFISH | 13'-8" | 4'-0" | 9'-1 1/2" | 0'-4" | 139 |
| DAY SAILER | WINDMILL | 15'-6" | 4'-8" | 17'-10" | 0'-6" | 198 |
| | HIGHLANDER | 20'-0" | 6'-8" | 27'-0" | 0'-8" | 830 |
| | Y-FLYER | 18'-2" | 5'-9" | 23'-0" | 0'-6" | 500 |
| | LIGHTNING | 19'-0" | 6'-5" | 26'-0" | 0'-6" | 700 |
| CRUISING SAILBOAT | FIREBIRD | 19'-5" | 6'-7" | 23'-8" | 1'-4" | 1,060 |
| | CAL 25 | 26'-0" | 8'-0" | 29'-9" | 4'-0" | 4,000 |
| | PRIVATEER | 31'-3" | 8'-0" | 31'-6" | 3'-6" | 6,340 |
| | ISLANDER 65 | 64'-8" | 14'-0" | 53'-0" | 5'-9" | 38,000 |

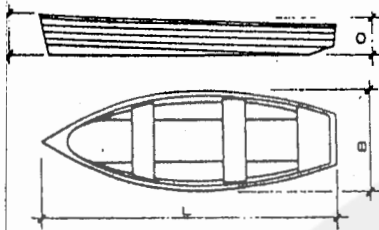
TABLE OF DIMENSIONS FOR SLIPS AND CATWALKS TO BE USED WITH DIAGRAM 1

| LENGTH GROUP FOR BOAT | BEAM TO BE PROVIDED FOR | MIN. CLEAR WIDTH OF SLIP | GROSS SLIP WIDTH TYPE "A" | GROSS SLIP WIDTH TYPE "B" | GROSS SLIP WIDTH TYPE "C" | 1ST CATWALK SPAN LENGTH "D" | 2ND CATWALK SPAN LENGTH "E" | 3RD CATWALK SPAN LENGTH "F" | DISTANCE "G" TO ANCHOR PILE |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Up to 14' | 6'-7" | 8'-10" | 10'-9" | 10'-6" | 11'-2" | 12'-0" | | | 17'-0" |
| Over 14' to 16' | 7'-4" | 9'-8" | 11'-7" | 11'-4" | 12'-0" | 12'-0" | | | 19'-0" |
| Over 16' to 18' | 8'-0" | 10'-5" | 12'-4" | 12'-1" | 12'-9" | 14'-0" | | | 21'-0" |
| Over 18' to 20' | 8'-7" | 11'-1" | 13'-0" | 12'-9" | 13'-5" | 8'-0" | 8'-0" | | 23'-0" |
| Over 20' to 22' | 9'-3" | 11'-9" | 13'-8" | 13'-5" | 14'-1" | 10'-0" | 8'-0" | | 25'-0" |
| Over 22' to 25' | 10'-3" | 13'-1" | 15'-0" | 14'-8" | 16'-5" | 10'-0" | 8'-0" | | 28'-0" |
| Over 25' to 30' | 11'-3" | 14'-3" | 16'-2" | 15'-11" | 16'-7" | 10'-0" | 10'-0" | | 33'-0" |
| Over 30' to 35' | 12'-3" | 15'-8" | 17'-7" | 17'-4" | 18'-0" | 12'-0" | 10'-0" | | 38'-0" |
| Over 35' to 40' | 13'-3" | 16'-11" | 18'-10" | 18'-7" | 19'-3" | 12'-0" | 12'-0" | | 43'-0" |
| Over 40' to 45' | 14'-1" | 17'-11" | 19'-10" | 19'-7" | 20'-3" | 14'-0" | 12'-0" | | 48'-0" |
| Over 45' to 50' | 14'-11" | 19'-0" | 20'-11" | 20'-8" | 21'-4" | 9'-0" | 9'-0" | 10'-0" | 53'-0" |
| Over 50' to 60' | 16'-8" | 21'-0" | 22'-11" | 22'-8" | 23'-4" | 11'-0" | 11'-0" | 12'-0" | 63'-0" |
| Over 60' to 70' | 18'-1" | 23'-0" | 26'-8" | 24'-8" | 25'-4" | 11'-0" | 11'-0" | 12'-0" | 73'-0" |
| Over 70' to 80' | 19'-9" | 24'-11" | 28'-7" | 26'-7" | 26'-3" | 11'-0" | 11'-0" | 12'-0" | 83'-0" |

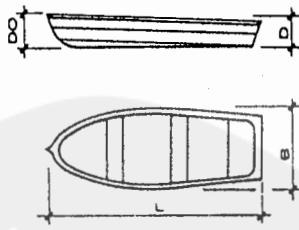


Fred Sahli & George Simms; Neit R. Greens, AIA; Silver Spring, Maryland
William H. Ostermayer; The Ballinger Company; Philadelphia, Pennsylvania

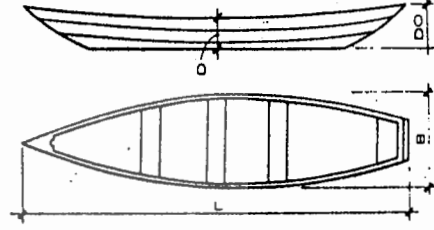
4 Small Boats and Canoes



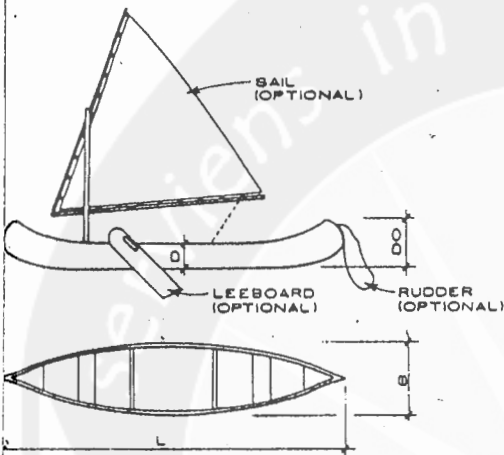
ROW BOATS



DINGY OR TENDER



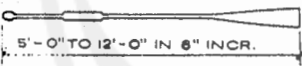
DORIES



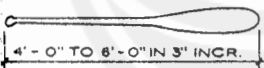
CANOE

NOTE:

In many cases all boats shown above, except racing shells and gigs, may be fitted with sails.

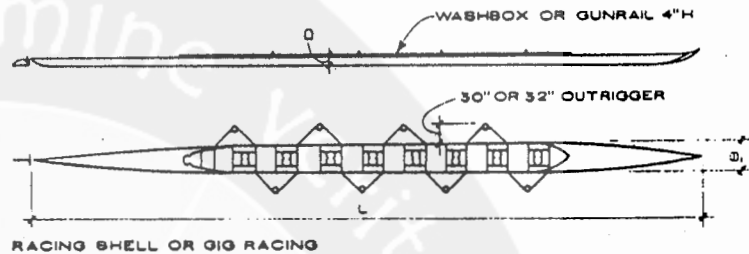


OARS

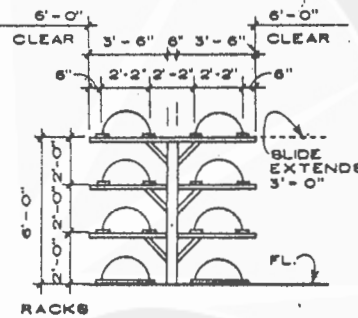


DOUBLE PADDLES ARE 8'-6", 9'-0", 9'-6"

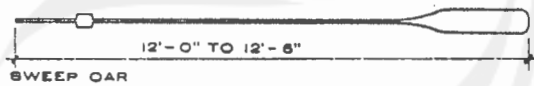
PADDLES



RACING SHELL OR GIG RACING



RACKS



SWEEP OAR



SCULL OAR

NOTE:

Design boat house with ceiling height to allow receiving oars on end.

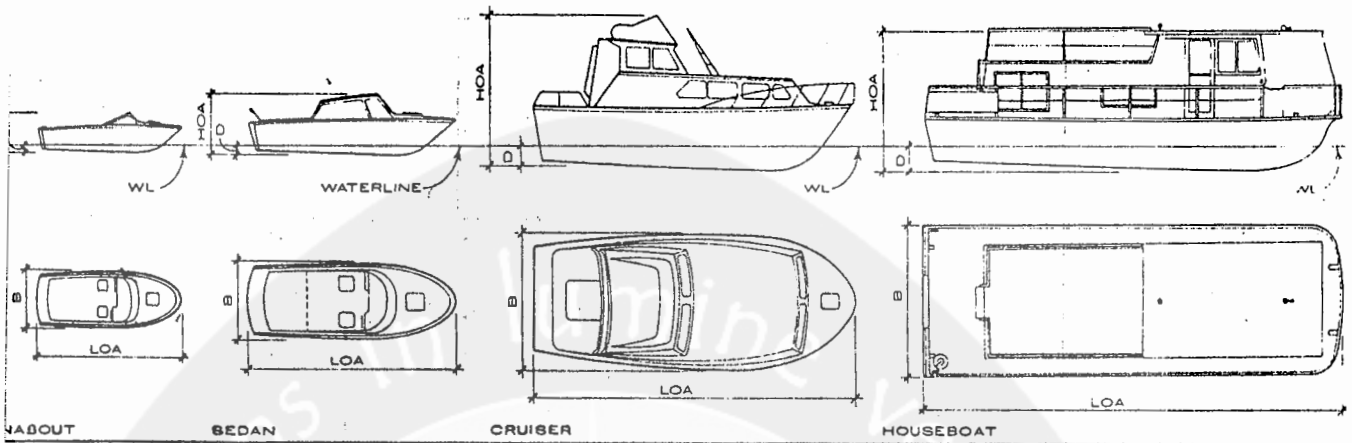
RACK SPACING

- Single and double - 2 racks 8'-0" apart
 - Four-Oared - 3 racks 8'-0" apart
 - Eight-Oared - 3 racks 18'-0" apart or 4 racks 12'-0" apart
- Racks are 6'-0" high for daily use, higher for long term storage.

TYPES & SIZES OF TYPICAL SMALL BOATS

LOA = LENGTH OVERALL B = BEAM D = DEPTH DO = DEPTH OVERALL

| CLASSIFICATION & TYPE | LENGTH OVERALL | BEAM | DEPTH | DEPTH OVERALL | WEIGHT (LBS.) | |
|------------------------------------|-----------------|------------------|--|--------------------|----------------|-------|
| ROW BOATS (MANY TYPES AND DESIGNS) | 6'-5" to 18'-0" | 3'-11" to 5'-5" | 1'-2" to 1'-8" | 2'-0" | 59 # to 270 # | |
| DINGY OR TENDER | 6'-1" to 14'-0" | 2'-10" to 5'-5" | 1'-6" to 1'-8" | 1'-6" to 1'-8" | 40 # to 155 # | |
| DORY | LIFE SAVING | 18'-0"± | 4'-6"± | 1'-8"± | 275 #± | |
| | FISHERMAN | 12'-0" to 16'-0" | 3'-6" to 5'-8" | 1'-6" to 1'-8" | 64 # to 320 # | |
| CANOE | ONE MAN | 9'-0" to 15'-0" | 2'-10 1/2" to 3'-0" | 11" to 1'-0 1/2" | 44 # to 85 # | |
| | STANDARD | 16'-0" to 18'-0" | 2'-4" to 3'-1" | 1'-0" to 1'-1" | 70 #± | |
| | SAFETY | 16'-0" to 18'-0" | 3'-5" to 3'-7" | 1'-0" to 1'-1" | 70 #± | |
| | GUIDES | 18'-0" to 20'-0" | 3'-0" to 3'-3" | 1'-1" to 1'-1 1/2" | 2'-0" to 2'-4" | 80 #± |
| | 11 PADDLE WAR | 25'-0" | 3'-8" | 1'-2 1/2" | 2'-3" | 180 # |
| | 21 PADDLE WAR | 34'-0" | 3'-8" | 1'-3" | 2'-3" | 225 |
| RACING SHELL & GIG ROWING | SINGLE RACING | 2'-1" to 2'-3" | 1'-0" | 6 1/2" | 10 1/2" | 30 # |
| | DOUBLE RACING | 2'-7" to 2'-11" | 1'-4" | 7" | 11" | 60 # |
| | FOUR-OARED | 3'-2" to 3'-11" | 1'-9" | 8 1/2" | 12 1/2" | 120 # |
| | 8-OARED SHELL | 4'-8" to 5'-3" | 2'-0" to 2'-4" | 10" to 1'-4" | 1'-2" to 1'-8" | 270 # |
| | PRACTICE GIG | | Gigs in all classes, same depth but shorter and wider than shells. | | | |

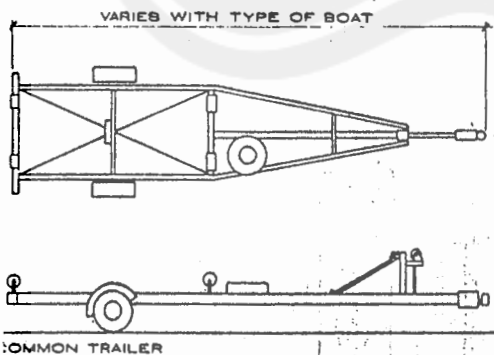


CABOT SEDAN CRUISER HOUSEBOAT

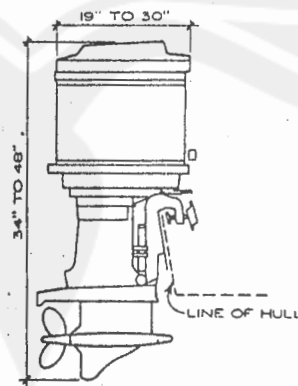
TYPES OF POWERBOATS

TYPES AND SIZES OF TYPICAL POWERBOATS

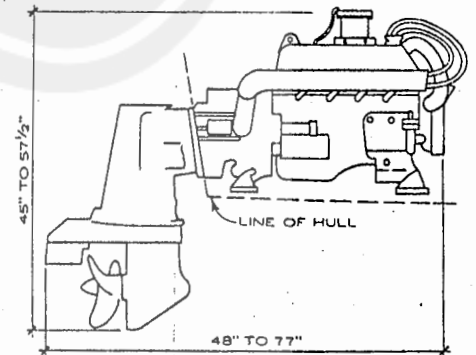
| ABBREVIATION AND NAME | A • LENGTH OVERALL | B • BEAM | HOA • HEIGHT OVERALL | D • DRAFT | WEIGHT (LBS) |
|-----------------------|--------------------|----------|----------------------|-----------|--------------|
| SEA ROCKET | 9'-8" | 4'-8" | 1'-9" | 0'-4" | 210 |
| MONARCH 1230 | 12'-0" | 3'-9" | 1'-2" | 0'-3" | 80 |
| PIRANNA I | 14'-0" | 5'-6" | 2'-4" | 0'-6" | 375 |
| OPEN FISHERMAN | 18'-8" | 7'-6" | 4'-5" | 0'-11" | 1200 |
| CAPRICE 197 | 18'-2" | 7'-5" | 3'-5" | 0'-10" | 2400 |
| NORSEMAN 19 | 18'-0" | 7'-4" | 4'-1" | 1'-3" | 1560 |
| COMMODORE 486 | 23'-0" | 8'-0" | 5'-0" | 1'-0" | 2970 |
| SEAMASTER 27 | 26'-9" | 9'-10" | 9'-0" | 1'-8" | 7200 |
| EXPRESS CRUISER | 28'-3" | 10'-10" | 10'-10" | - | 6000 |
| CONSTELLATION | 36'-0" | 12'-0" | 12'-7" | 2'-8" | 14870 |
| 38' MOTOR YACHT | 37'-10" | 14'-2" | 11'-6" | 2'-6" | 22400 |
| SEA VOYAGER | 42'-5" | 14'-10" | 11'-0" | 3'-2" | 25000 |
| GYPSY | 20'-1" | 7'-11" | 7'-4" | 0'-9" | 2000 |
| CRIB-CRAFT 33 | 33'-3" | 12'-0" | 12'-11" | 2'-5" | 10000 |
| RIVER QUEEN 40 | 40'-0" | 12'-0" | 10'-6" | 2'-0" | 16000 |
| SPORTSMAN | 50'-0" | 12'-6" | 10'-0" | 0'-10" | 19000 |



COMMON TRAILER



WIDTH: 9" TO 23"
WEIGHT: 20 TO 245 LBS.
OUTBOARD



WIDTH: 18" TO 33"
WEIGHT: 20 TO 245 LBS.
STERNDRIVE



TYPICAL HULL TYPES

DEVELOPMENT OVER WATER

The scarcity of land for new housing sites has led to building over bodies of water. This takes the form of filling in low swamp and marshlands or simply extending the shoreline out into a body of water with proper fill. Recently, various proposals have been made that would create sufficient platform areas over water to build an entire city. Figures 1 to 4 are the four practical methods as to how this can be achieved.

Land filling, as shown in Fig. 1, is the basic method for building in the water. Involving simple displacement of water and other materials, this method is practical at shallow depths when fill is readily available. But because fill is paid for by the cubic yard, the cost rises directly as the depth of the water increases. The island shown is used for a hypothetical generating plant; in this instance the great weights of the buildings are carried by caisson to the firm underbottom. The sides of the island are armored with stone to resist the abrasion of the waves and currents. An actual 16-acre island was built by Detroit Edison Co. for a power plant at Harbor Beach, Michigan, in Lake Huron. The water ranges from 10 to 20 ft deep, a very practical depth for fill. A protective breakwater runs behind the island.

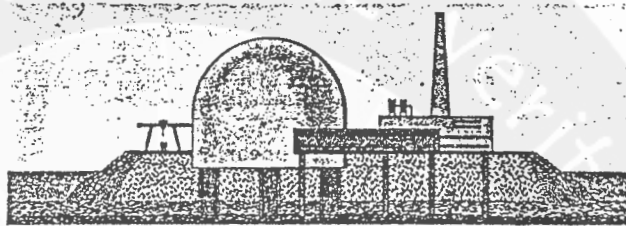


Fig. 1

Polders of dry land are made by putting up dikes to restrain the waters, and exposing the former sea bottom or lake bottom, as shown in Fig. 2. The dikes themselves are built much like long strips of landfill, except that they must be put together somewhat more carefully, with an eye to restraining the inevitable seepage. This seepage, sometimes treated for pollutants, is pumped out along with rain water. Polders are generally more economical than landfill for reclaiming large areas because less material is used. In the above example, an office building stands within the polder. The Dutch have seized more than 1,600,000 acres of land from the sea since the thirteenth century and today are reclaiming land for about \$2000 per acre. So far, the deepest polder in the Netherlands, near Rotterdam, is 21 ft below sea level.

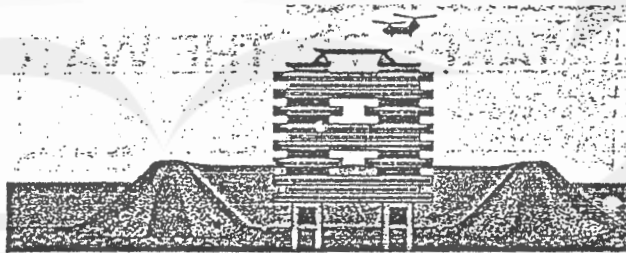


Fig. 2

Piles are used to support many water structures, from the wooden poles on which most of Venice rests to the gigantic steel legs that support offshore oil-drilling platforms. Piles are made also of concrete, but whatever their material, they must be driven into firm bottom soil if, as in Fig. 3, they are intended to hold up any kind of permanent structure. Piling has two important advantages over the methods shown above. Structures can be erected at greater practical depths, and instead of blocking normal water currents, they permit them to pass underneath. The deepest known fixed piling installation is an oil platform in 340 ft of water in the Gulf of Mexico. Freeport Sulphur Co.'s Caminada mine is located 6 miles off the Louisiana shore in 50 ft of water. A heated, insulated underwater pipeline was trenched into the Gulf floor to carry the molten sulfur to the mainland.

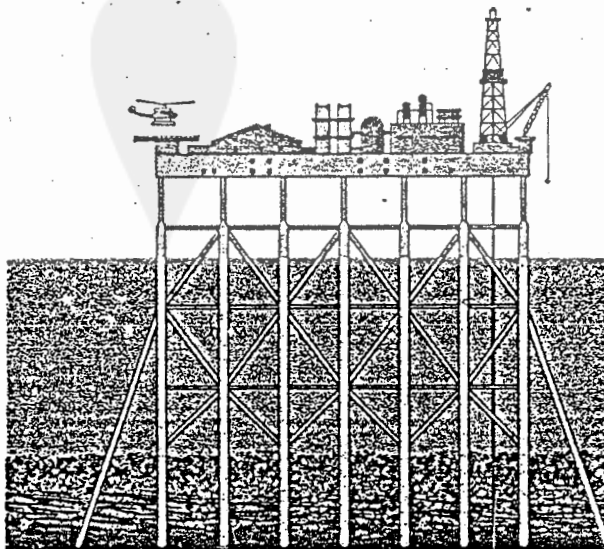


Fig. 3

DEVELOPMENT OVER WATER

Floating structures have been designed to support airports as shown in Fig. 4, oil rigs and housing projects. The most flexible form of building on water, floats can be moored at varying depths without increasing their cost and can be moved from one location to another. As a rule, floating structures cost more than other methods of building on water. They must be even stronger than most ships because they are not intended to ride with the force of the waves, but to resist it. Figure 4 illustrates two methods of improving seaworthiness. First, the flotation chambers that make the airport buoyant are submerged so that they will be below the greatest turbulence in storms, permitting waves to pass through a fairly open framework. Second, a protective breakwater of large bags, partially filled with water, is moored around the airport to absorb some of the force of the waves.

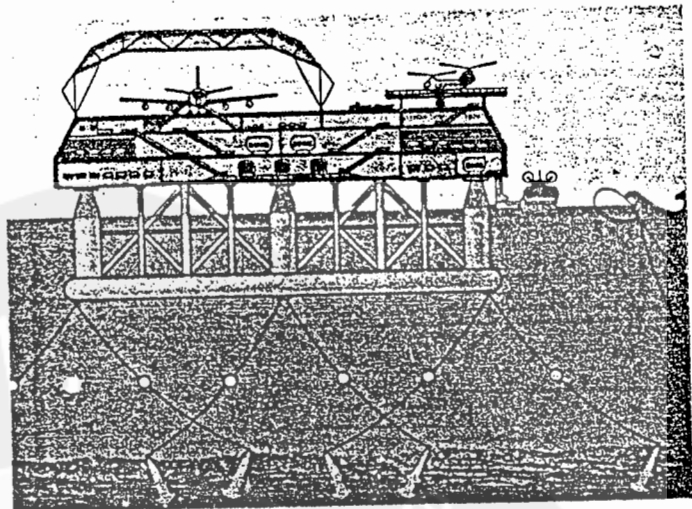
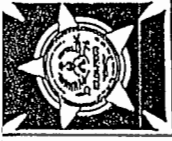


Fig. 4



BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1991/1994

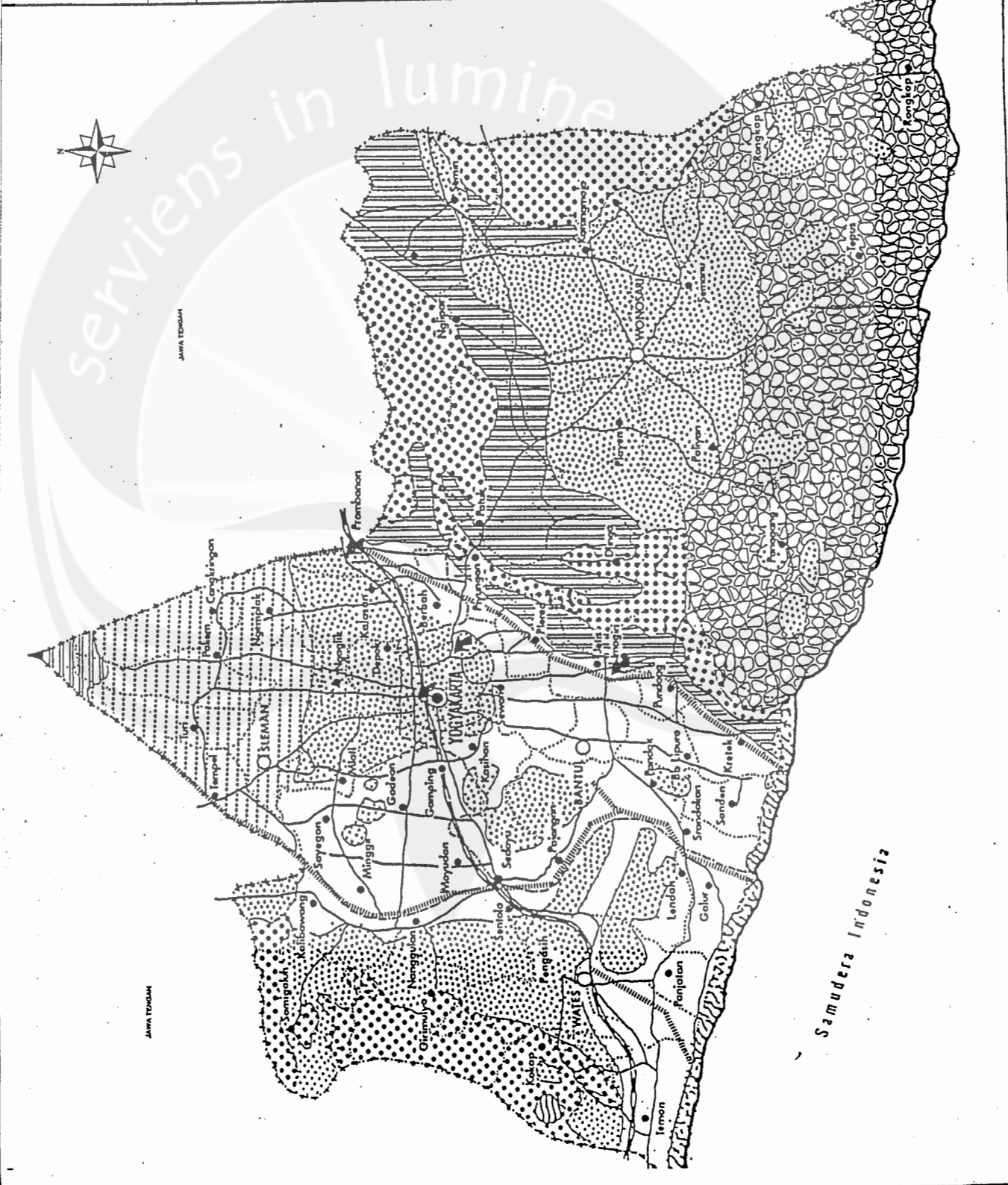
**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

PEMANTAPAN KAWASAN LINDUNG &
REKONSOLIDASI DAN PENGEMBANGAN KAWASAN
BUDDIDAYA DI OTY

LEGENDA

- KAWASAN LINDUNG MAMBAWA** : KAWASAN LINDUNG SE TINGKAT
- 1. Kawasan Perairan
 - 2. Kawasan Perikanan
 - 3. Kawasan Perikanan Air Tawar
 - 4. Kawasan Perikanan Air Laut
 - 5. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
 - 6. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
 - 7. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
 - 8. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
 - 9. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
 - 10. Kawasan Perikanan Air Tawar dan Laut
- KAWASAN BUDIDAYA**
- 1. Kawasan Perikanan
 - 2. Kawasan Perikanan
 - 3. Kawasan Perikanan
 - 4. Kawasan Perikanan
 - 5. Kawasan Perikanan
 - 6. Kawasan Perikanan
 - 7. Kawasan Perikanan
 - 8. Kawasan Perikanan
 - 9. Kawasan Perikanan
 - 10. Kawasan Perikanan



SKALA : 0 15 30 60 90 150 km

D₁ 1 15

Samudera Indonesia



BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1971/1974

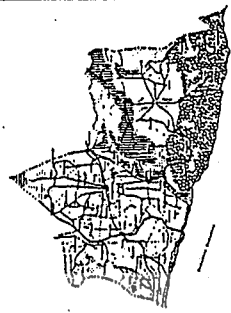
**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

WILAYAH ADMINISTRASI KABUPATEN
KULONPROGO DAN KECAMATAN KOKAP

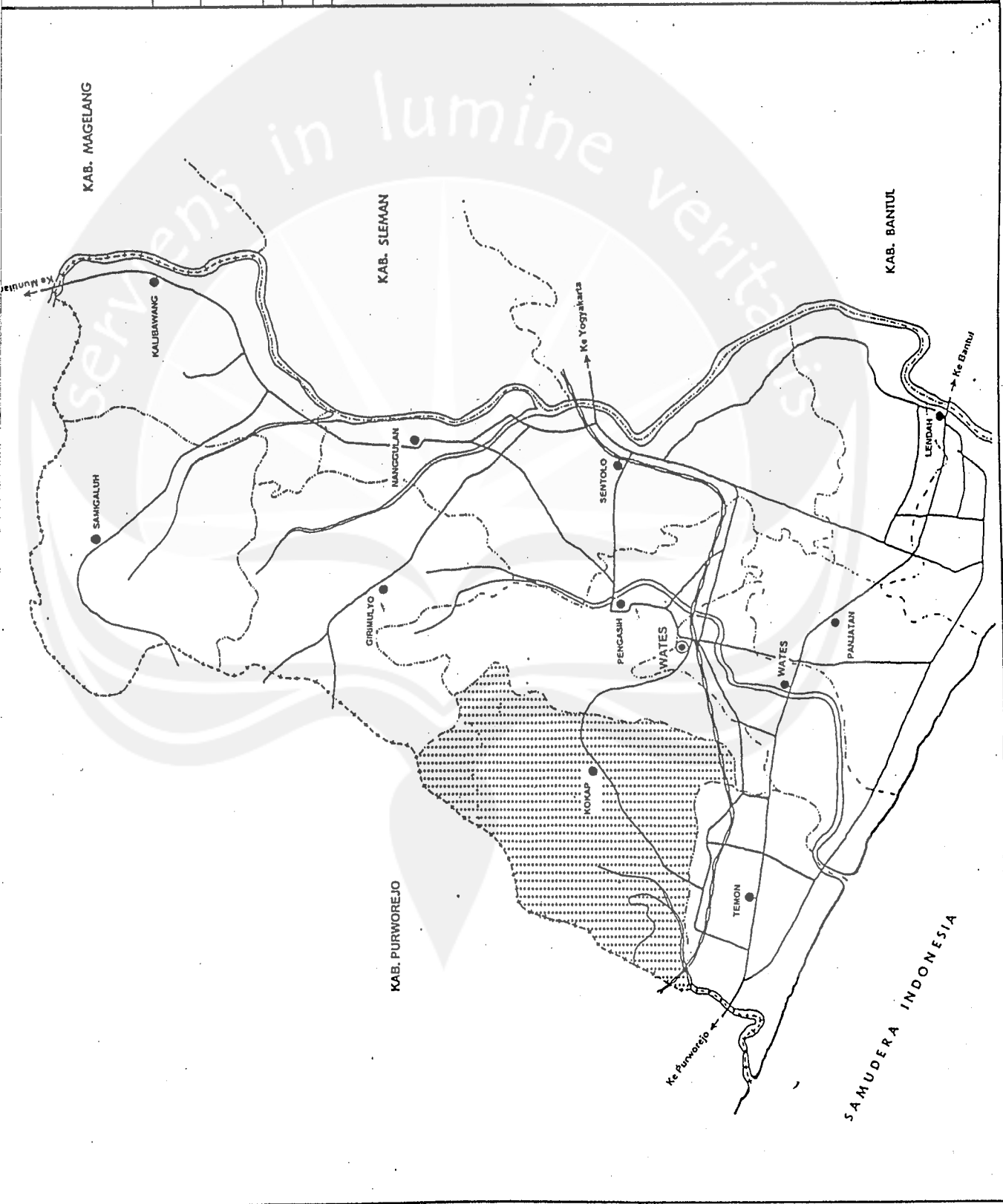
LEGENDA

- : Batas Propinsi
- : Batas Kabupaten
- : Batas Kecamatan
- : Batas Kabupaten
- : Batas Kecamatan



SKALA
0 0.25 0.5 1.0 1.5 7.5 km

| | | |
|----------------|-----------|---------------|
| KODE | NO LEMBAR | JUMLAH LEMBAR |
| D ₂ | 2 | 15 |





BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1971/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

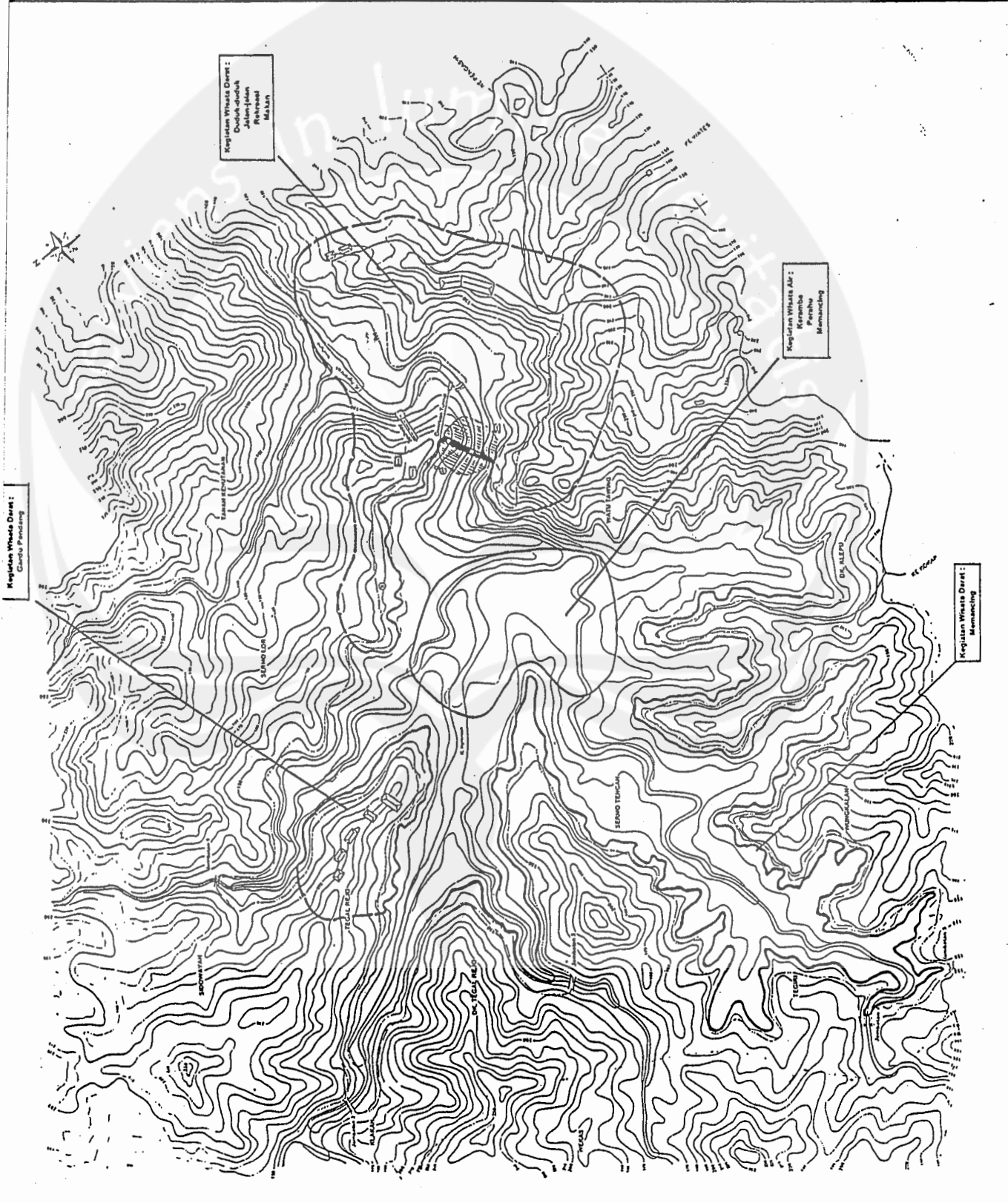
KONDISI EXISTING KEGIATAN WISATA
DI WADUK SERMO

LEGENDA



| | | | | | | |
|---------------|---|----|-----|-----|-----|-------|
| SKALA | 0 | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 m |
| NOLEHMAN | | | | | | |
| ROKOK | | | | | | |
| JUMLAH LEMBAR | | | | | | |

D₃ 3 15








BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1997/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

ANALISIS KELOMPOKAN TANAH

LEGENDA

-  : Daerah Longgosan Tinggi
-  : Daerah Longgosan Sedang-Rendah
-  : Daerah Cemangan Waduk

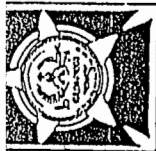


SKALA 0 50 100 200 400 800 m

RODE NO LEMBAR JMLH LEMBAR

A₁ 4 15









BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1997/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

ZONA PEMANFAATAN RUANG DALAM WADUK

LEGENDA

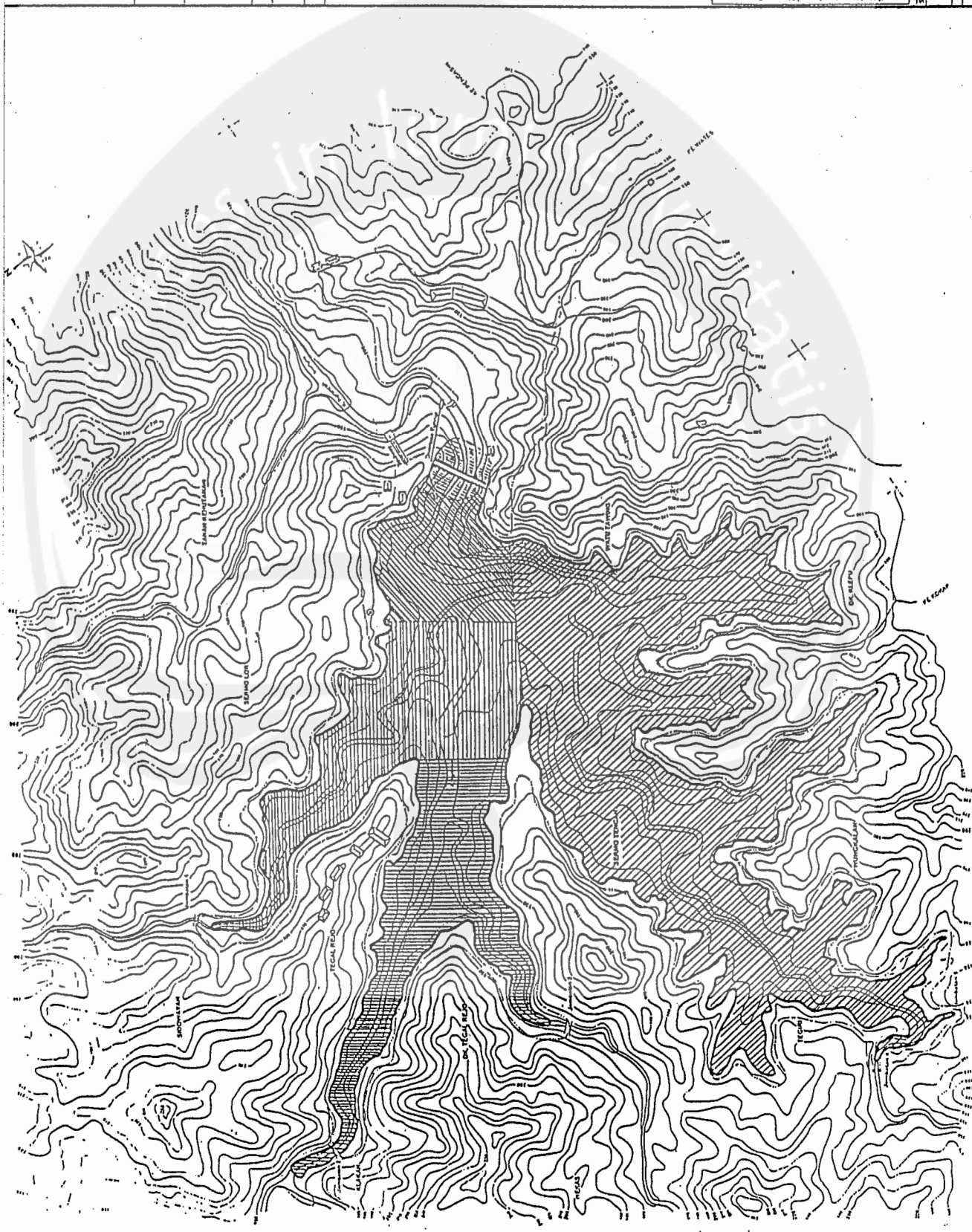
-  : Daerah Lembangan Tinggi
-  : Daerah Lembangan Sedang
-  : Daerah Lembangan Rendah
-  : Daerah Pengembangan Kegiatan Dalam Waduk



SKALA
0 100 200 400 800 m

KODE
NO LEMBAR
Jumlah Lembar

A₂ 5 15





BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
19711131M

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

PERENCANAAN IDENTITAS JALAN JAR WADUK

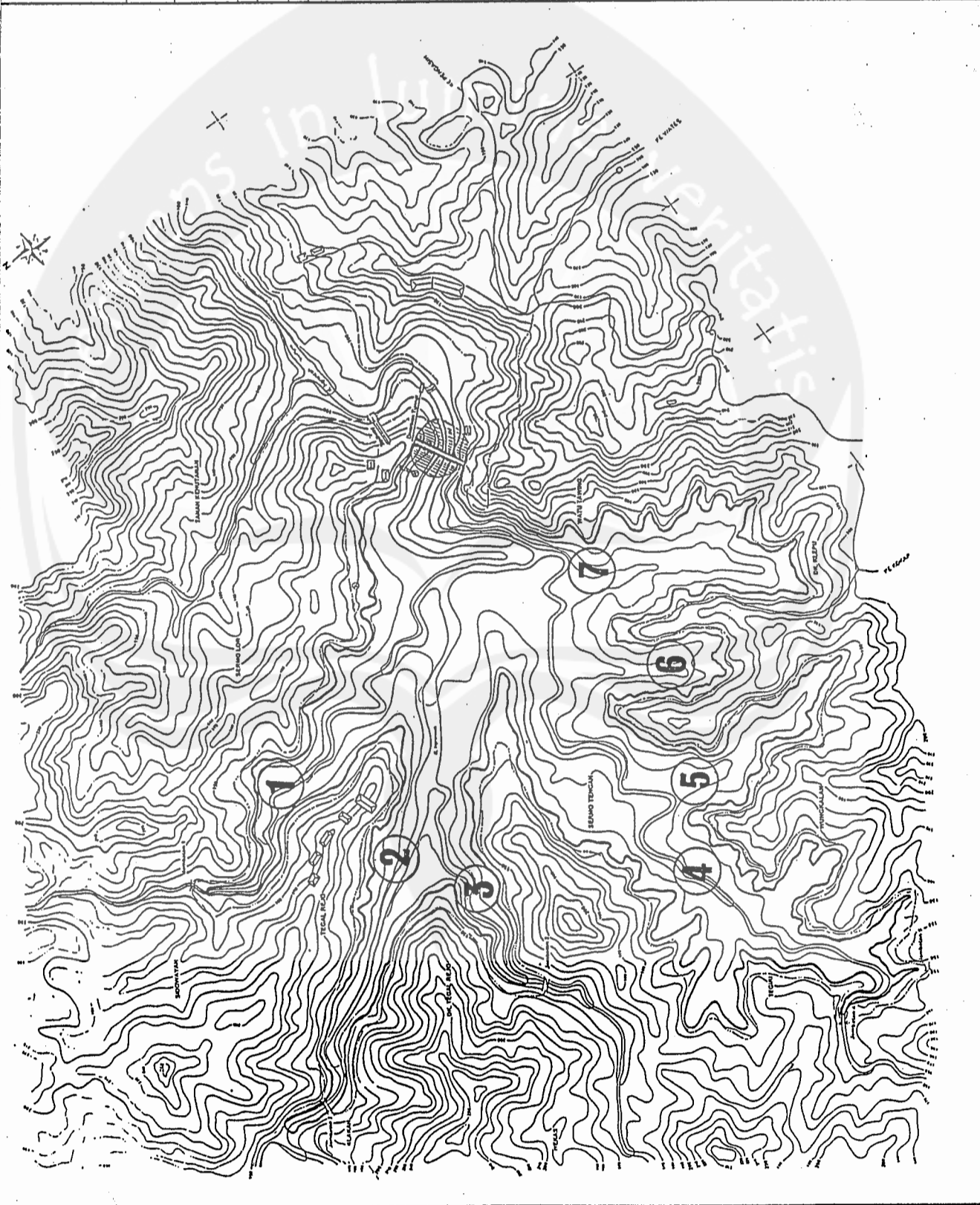
LEGENDA

① : Nomor Jembatan Waduk



| | | | | | |
|-------|------------------|-----|-----|-----|---|
| SKALA | 0 | 200 | 400 | 600 | m |
| RODRE | KUNJUNGAN LEMBAR | | | | |
| RODRE | KUNJUNGAN LEMBAR | | | | |

R₁ 6 15





BAGIAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1997/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

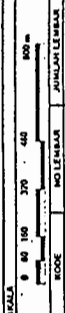
PETA

RENCANA PETAK PEMANFAATAN RUANG

LEGENDA

Keterangan Notasi :

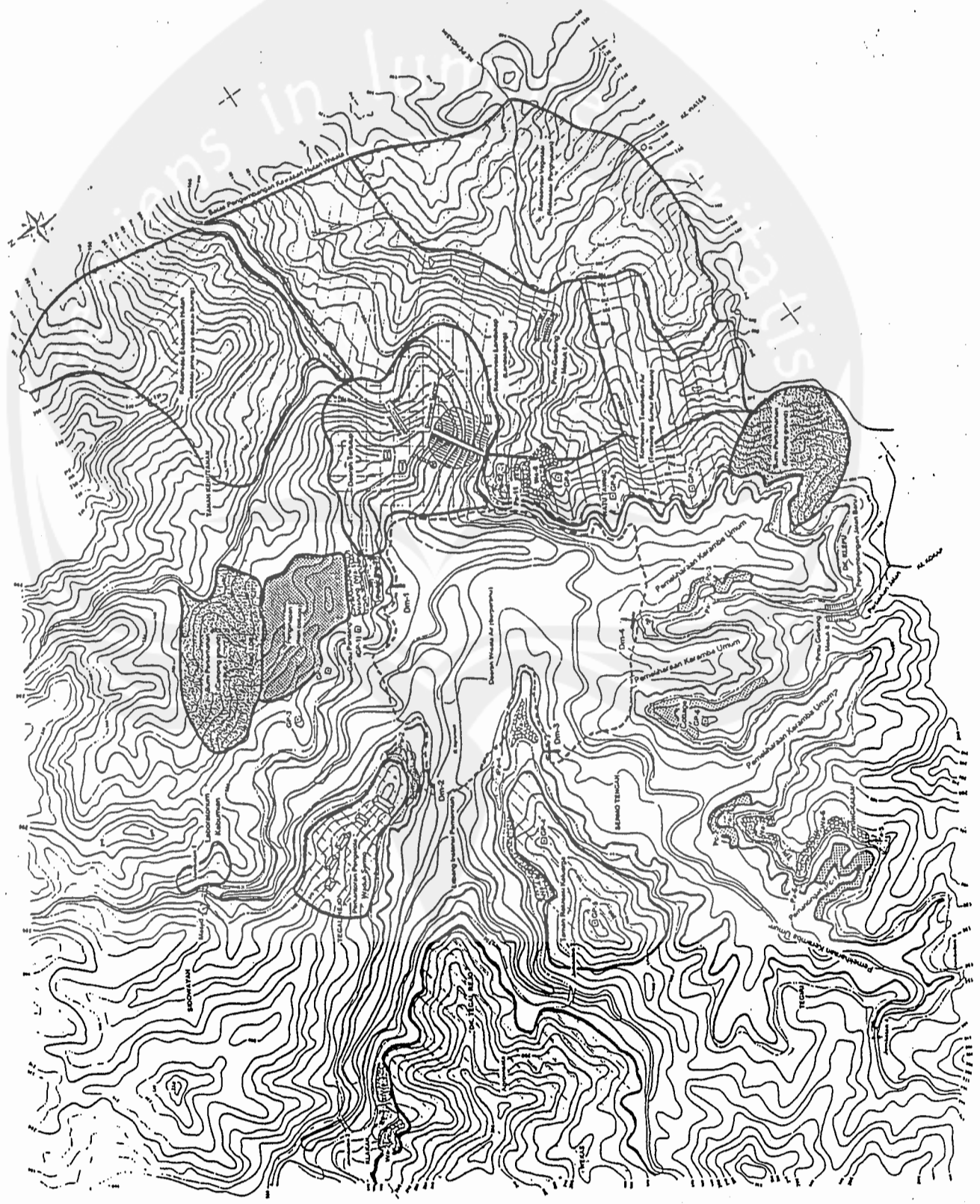
- Pa : Tempat Parkir
- Pc : Tempat Pemancingan
- Ws : Waduk
- Wsa : Waduk Sempit
- GP : Garis Pandang
- Dm : Dermaga



R₂

7

15





BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1997/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

RENCANA JARINGAN PERGERAKAN

LEGENDA

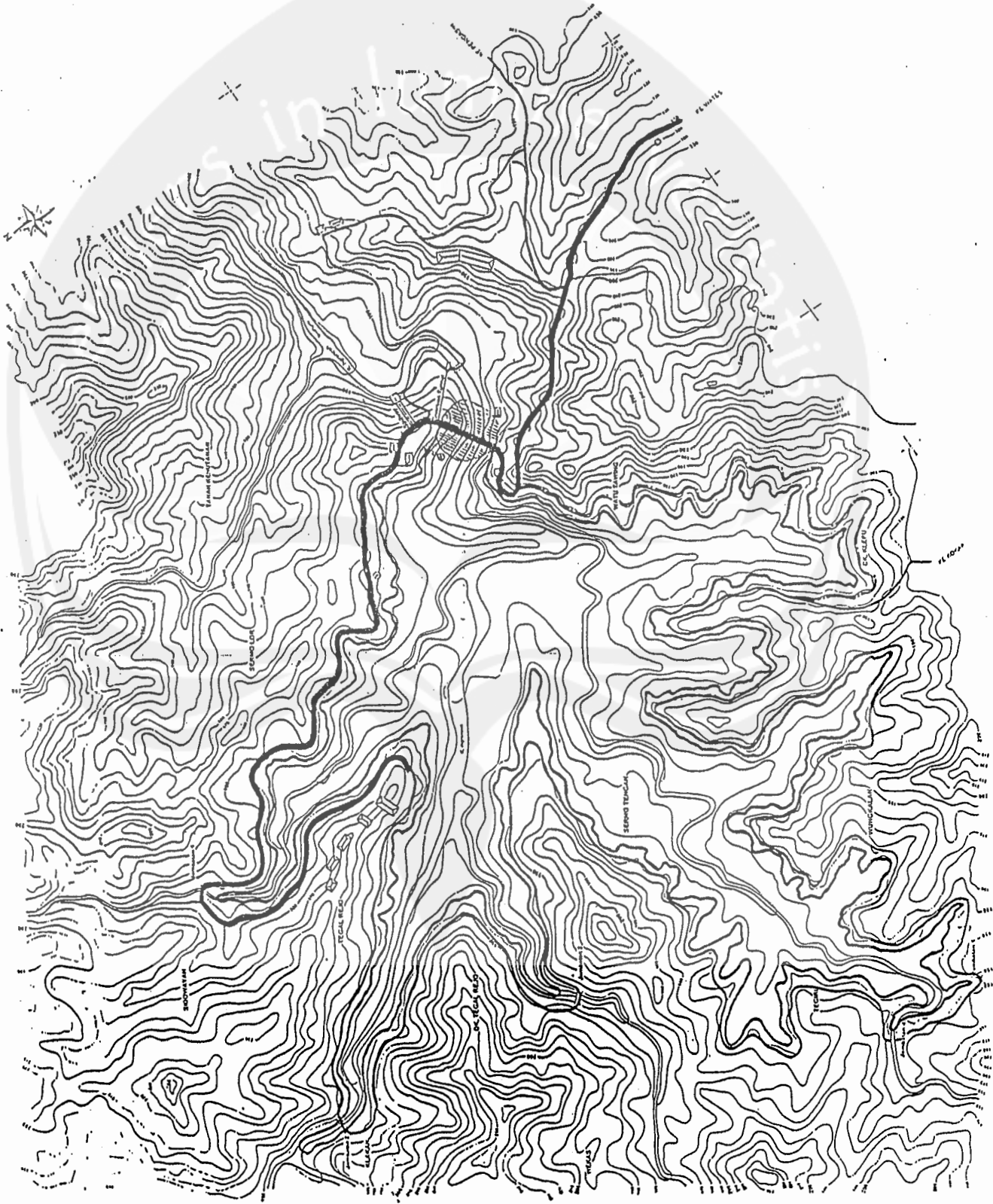
- : Pengembangan Jaringan Jalan
- : Lebar badan jalan 8 meter
- : Lebar badan jalan 4 meter



SKALA
0 40 160 320 480 600 m

KODE NO LEMBAR JILIDAN LEMBAR

R₃ 8 15





BIRO PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1997/1998

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

RENCANA JARINGAN UTILITAS

LEGENDA

- |—| : Jaringan Listrik
- |—| : Jaringan Telepon
- |—| : Jaringan Air Bersih
- |—| : Pipa Pengambilan Air
- |—| : Saluran Drainase
- |—| : Rencana Lokasi IPA & Cagar Wara



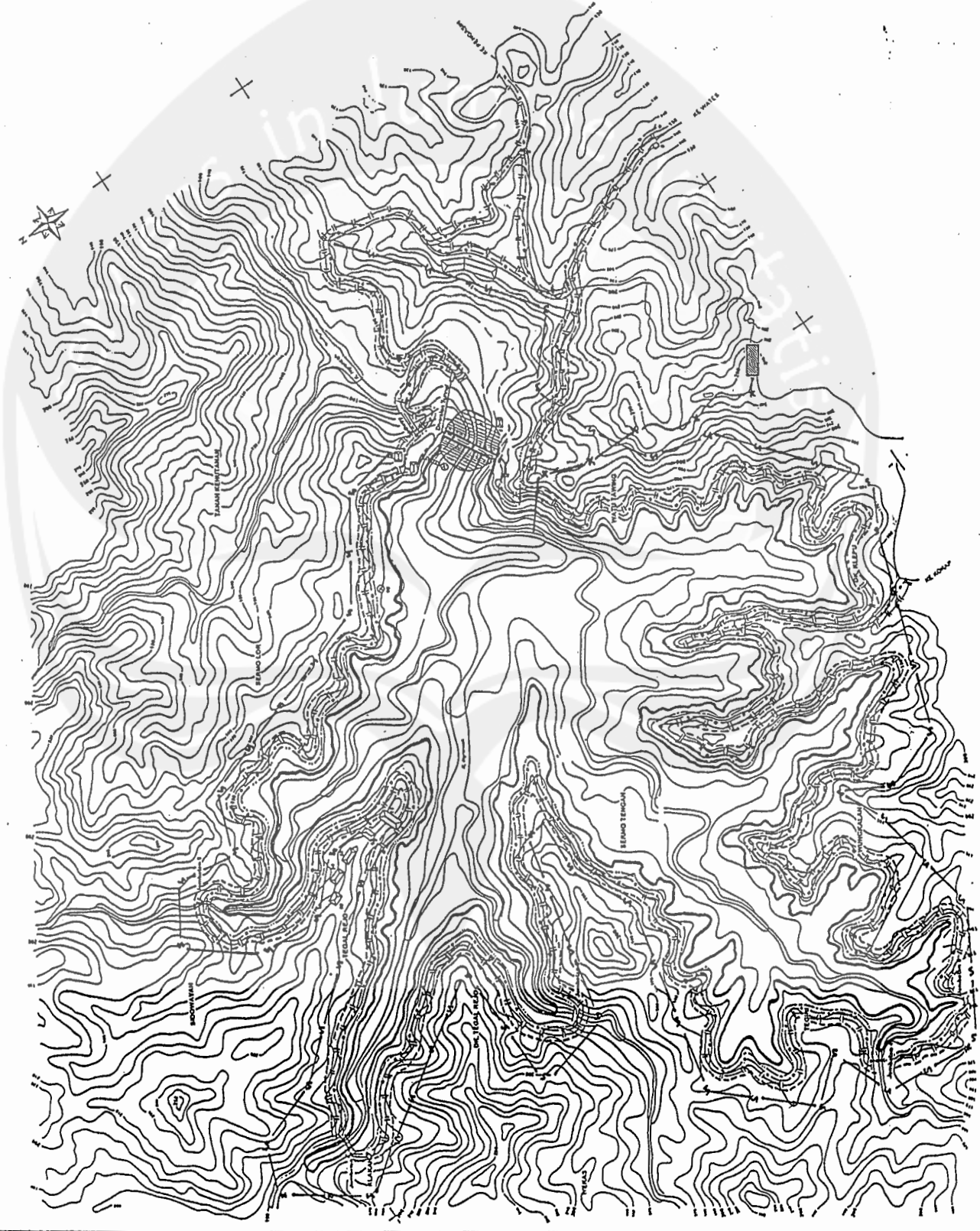
SKALA
0 50 100 200 400 800 m

KODE NO LEMBAR JUMLAH LEMBAR

R4

9

15





BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
1971/1978

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

RENCANA JARINGAN PERSAMPAMAHAN

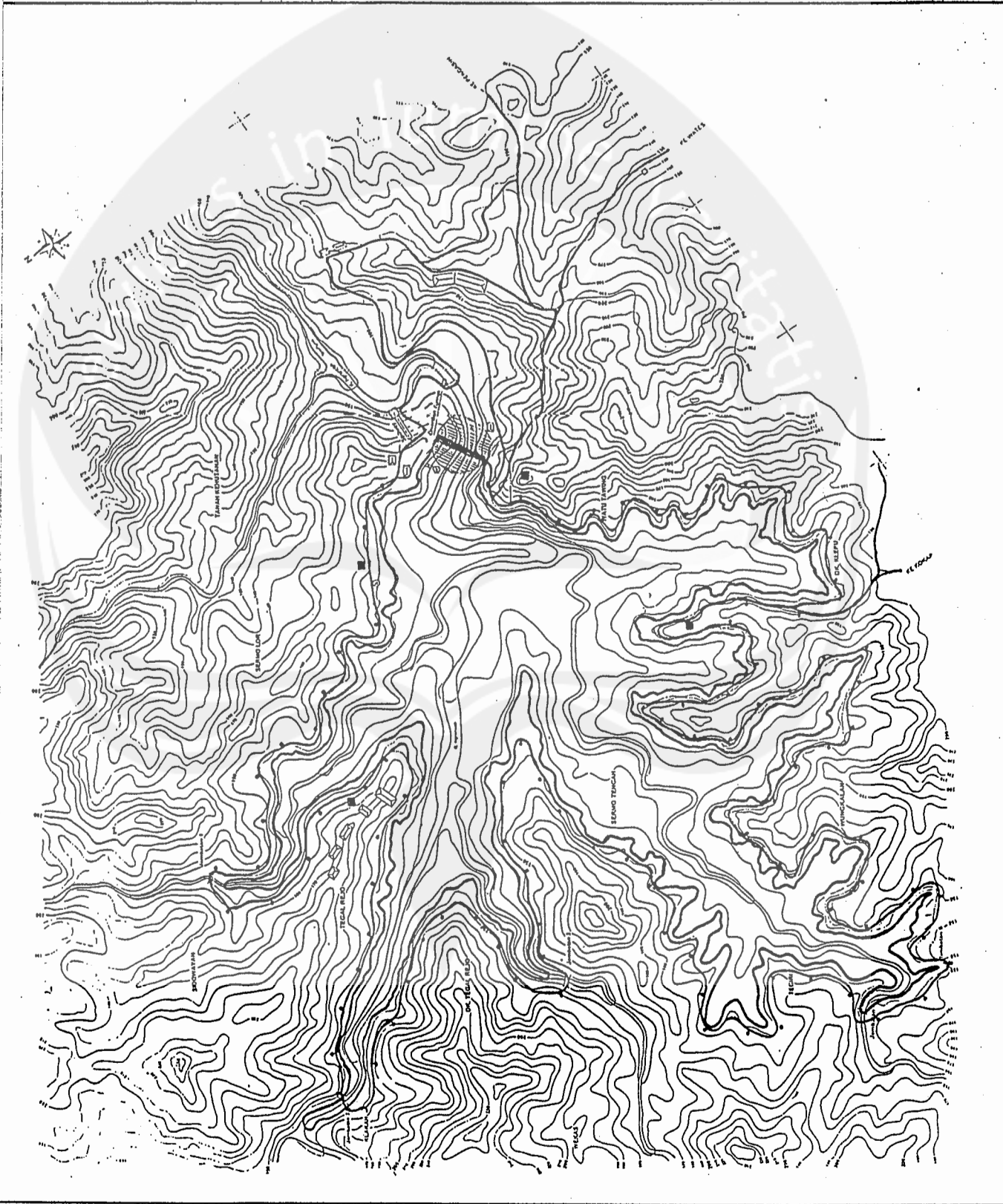
LEGENDA

- : Kapasitas 0,25 m³
- : Kapasitas 1,00 m³



SKALA 1 : 50 000
100 000
200 000
300 000
400 000
500 000
600 000
700 000
800 000
900 000
1000 000

R₅ 10 15








BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
19710119

**MASTER PLAN OBIEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

RENCANA KEPADATAN BANGUNAN

LEGENDA

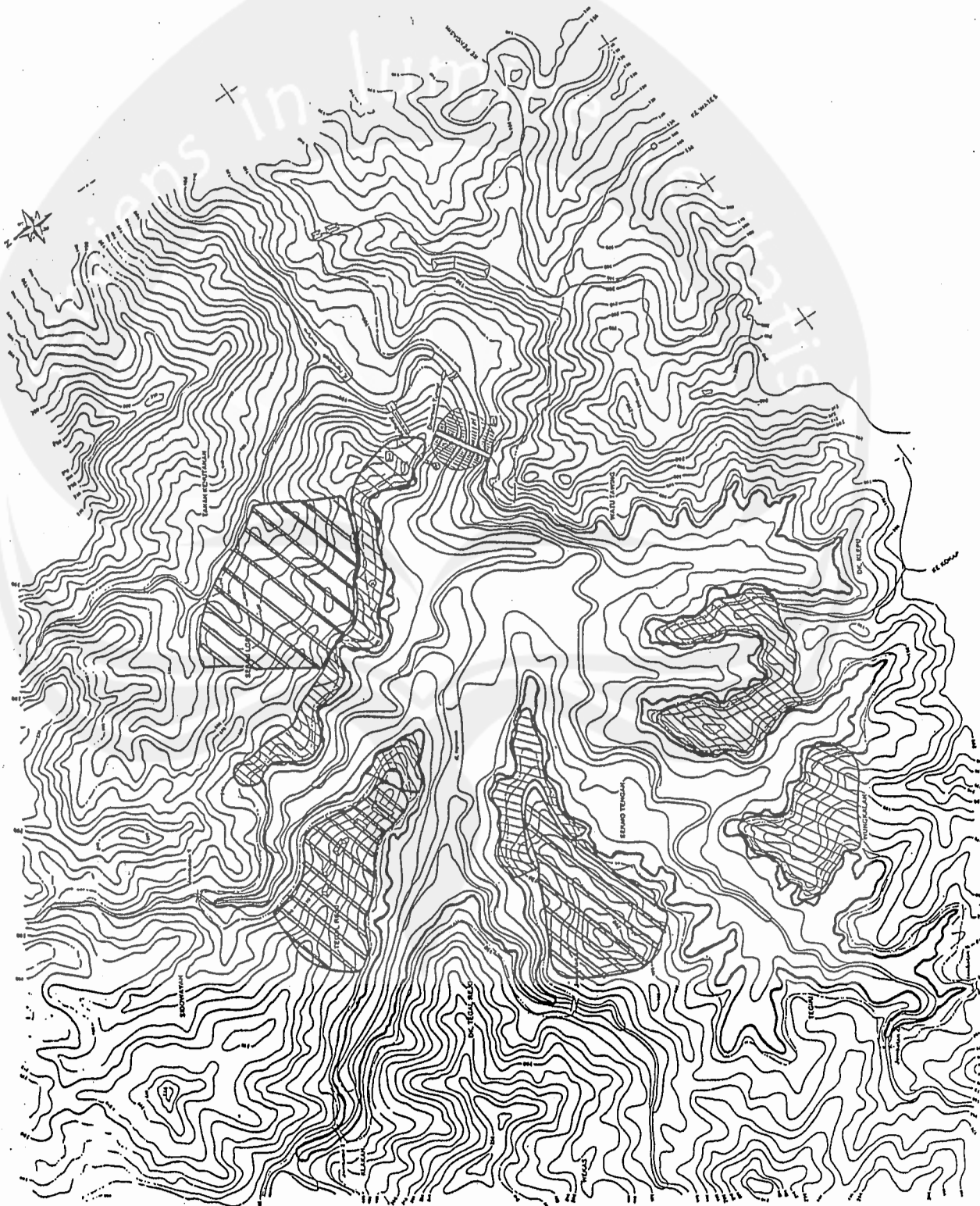
-  : Kepadatan Bangunan 0 %
-  : Kepadatan Bangunan 10 %
-  : Kepadatan Bangunan 20 %

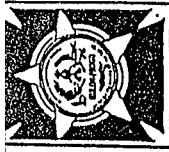


SKALA
0 40 80 120 160 200 m

KODE
Jumlah Lembar

R₆ 11 15





BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN DATI II KULONPROGO
199271948

**MASTER PLAN OBYEK WISATA
KAWASAN WADUK SERMO, KOKAP
KABUPATEN DATI II KULONPROGO**

PETA

RENCANA KETINGGAI BANGUNAN

LEGENDA

▨ : Maksimal 1 Lantai

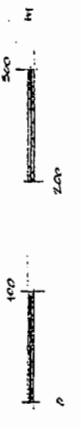
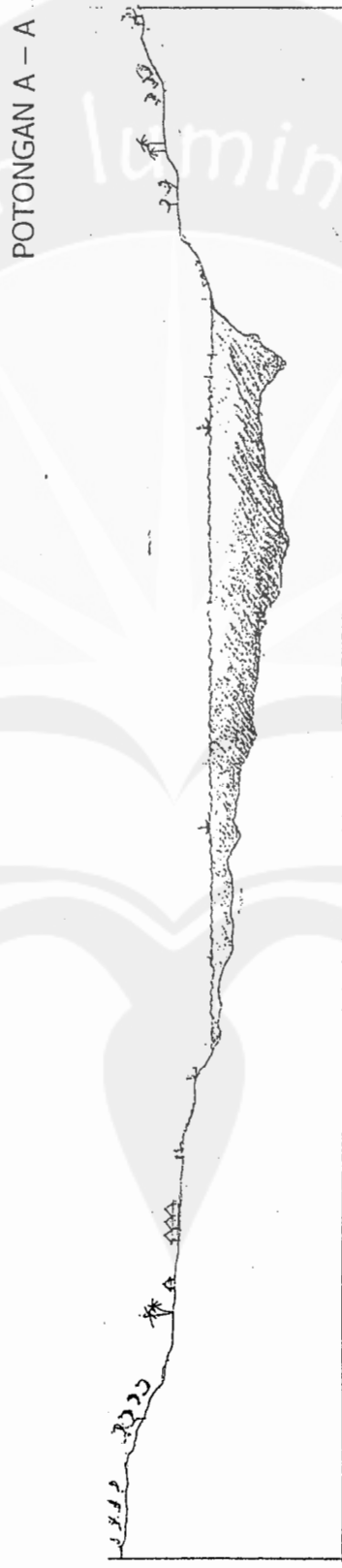
▧ : Maksimal 2 Lantai

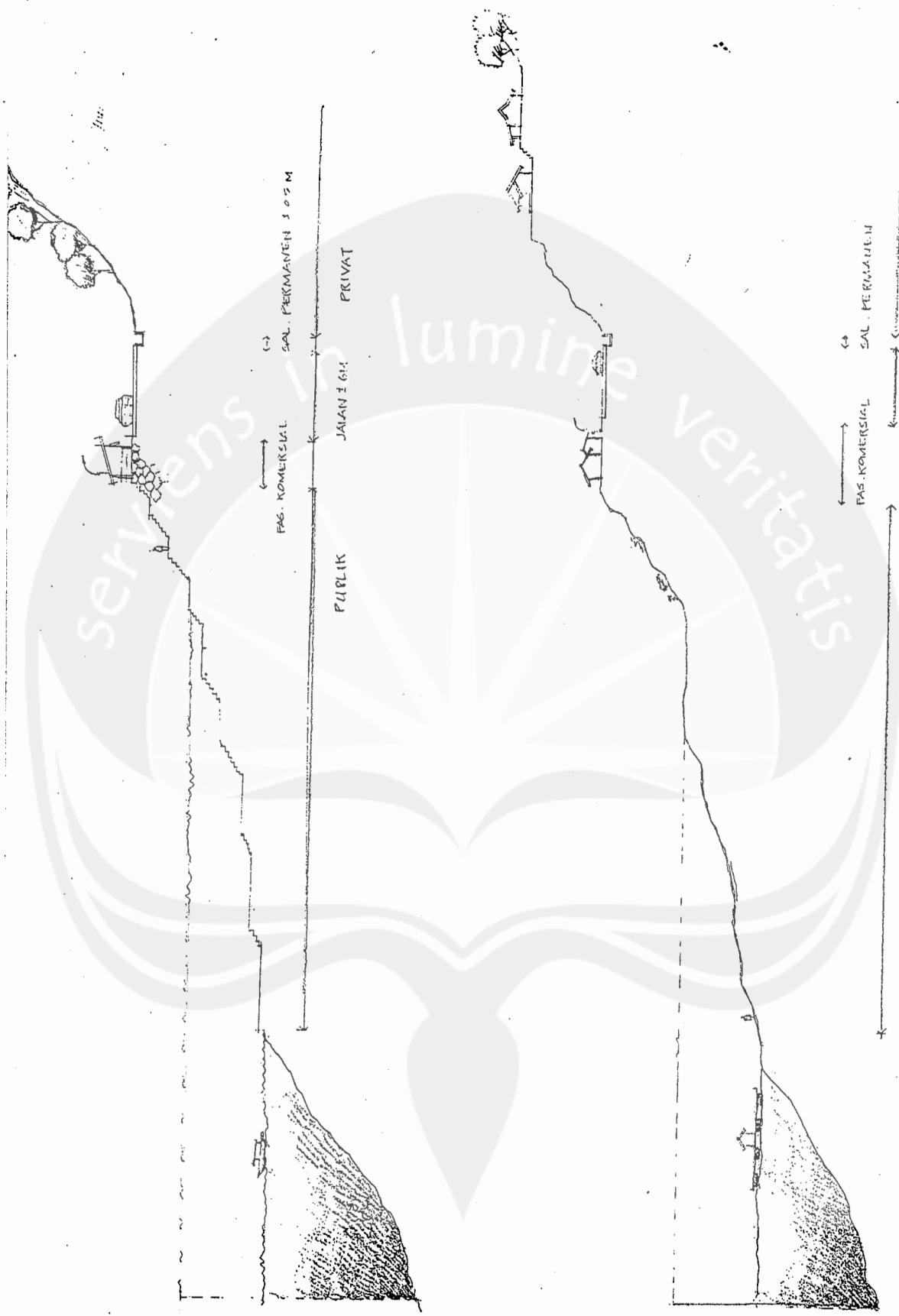


SKALA
0 100 200 400 800 m

NODE
R7 12 15







POTONGAN SKEMATIK TEPIAN WADUK

Sebuah Warung di Waduk Serma

ANGIN bertiup lembut menyapu permukaan Waduk Serma, perahu motor tempel terus melaju mengelilingi sebuah gundukan delta yang tandus. Beberapa saat kemudian, perahu itu pun bersandar di tepi sebuah keramba di tengah waduk. Dengan hati-hati penumpang perahu melangkahi jalan sempit yang dibentuk dari rajutan lima batang bambu menuju sebuah warung makan.

Restoran atau pemilik serta masyarakat biasanya menyebut warung apung karena kondisinya sederhana, terletak tepat di tengah Waduk Serma. Untuk menjangkau warung itu, pelanggan harus mempergunakan perahu motor yang selalu siap tersedia di pinggir waduk dengan ongkos Rp 3.000 pulang pergi. Serma terletak di sebelah barat Kota Wates, ibu kota Kabupaten Kulonprogo.

Sebenarnya warung apung itu hanya sampingan, dan didirikan awal tahun 2000.

"Usaha utamanya ialah pemeliharaan ikan dengan keramba di tengah waduk. Keramba itu sebagian besar berisi ikan mas dan nila, kini tiap bulan menghasilkan 12 ton," kata Dr Bambang Setiaji yang dihubungi Sabtu (30/11).

Lelaki berkacamata ini bukan penduduk asli atau nelayan Serma. Ia adalah pengajar di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada.

Bermula ia melihat keramba ikan milik Dinas Perikanan DIY yang tidak terawat. Se-

telah bernegosiasi, dicapai kesepakatan untuk melakukan bagi hasil dengan perbandingan 70:30. "Itu angka bersih, neto, Dinas Perikanan pokoknya hanya terima hasilnya saja," ujar Bambang yang mempunyai naluri bisnis tinggi ini.

Keramba yang tidak terurus itu diperbaiki sedikit demi sedikit. Untuk mengembangkan dan meningkatkan hasil panen, Bambang mengundang nelayan profesional yang biasa mengelola keramba ikan nila dan mas dari Waduk Cirata, Jawa Barat. Berkat sentuhan mereka, jumlah keramba meningkat dan kini menjadi 40 keramba.

"Panen ikan dipasarkan di Yogyakarta, Solo, Klaten, dan Magelang, saat ini pemasaran tertangani dengan baik, tinggal bagaimana mempertahankan kualitas dan meningkatkan jumlah panen," katanya.

Melihat usaha Bambang yang makin gede itu, beberapa kelompok masyarakat di sekitar Waduk Serma tertarik. Mereka kemudian ikut membuat keramba dengan bimbingan dosen UGM itu. "Untuk taliap lebih lanjut, saya ingin mengembangkan para nelayan itu dengan sistem plasma, dari dua keramba yang mereka miliki, target saya nantinya menjadi 20 keramba," ungkapnya.

Tahun 2000, Bambang melihat ada peluang untuk mendirikan warung ikan di Serma. Ia melihat wisatawan Serma perlu tambahan obyek yang menarik sekaligus memberikan kemudahan untuk melepas kepenatan dan lapar. Ia kemu-

dian mengangkat MS Setiawan untuk mengelola warung.

Iwan, panggilan MS Setiawan, menuturkan, warung itu buka mulai pukul 10.00 sampai pukul 17.00. Sampai saat ini warung itu belum ada listriknya sehingga tidak bisa buka sampai malam hari. "Tetapi, kami berencana buka sampai malam, karena ada tawaran untuk menarik sumber listrik dari daratan, dari balai desa ke warung. Nanti kabelnya akan kami lewatkan di bawah permukaan air waduk," ujar Iwan.

Keberadaan warung apung itu menguntungkan penduduk yang mengusahakan perahu motor. Sebelumnya, wisatawan naik perahu memutari waduk, melihat pemandangan di sekeliling Serma, kini bisa berperahu menuju warung.

Akan tetapi, karena ketidakjelasan pengelolaan Serma, pengembangan warung itu juga mengalami hambatan. Waduk Serma dibuat sebagai pengendali banjir, pengairan, bahkan belakangan sebagai sumber air PDAM. Dikhawatirkan, semakin banyak ikan yang dipelihara atau semakin berkembangnya warung itu, berarti limbahnya juga makin banyak.

Kondisi warung itu masih sederhana, namun cukup mengasyikkan. Luasnya sekitar 10 x 4 meter dengan daya muat maksimal 50 orang. Warung apung itu ditopang 50 drum yang akan menyesuaikan dengan volume air. Pada musim hujan seperti sekarang, restoran itu terangkat karena air bertambah. (SIG)