

جامعة الإسلام في إندونيسيا

BAB V
KONSEP PERENCANAAN
DAN PELAKSANAAN

B A B V
KONSEP
PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1. Konsep Filosofis

Terdapat beberapa konsep filosofis dari ayat-ayat Al-Qur'an dan Al-Hadits yang mendasari keseluruhan konsep perencanaan dan perancangan Pondok Pesantren Terpadu "Al-Badar".

1. Konsep untuk tidak membuat kerusakan pada lingkungan

"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi, sesungguhnya Allah tidak menyukai kepada orang-orang yang berbuat kerusakan". (Al-Qhashas : 77).

Prinsip "*landscape*" tidak merusak alam tapi justru mengajak alam untuk bermain "kontur" pada site merupakan potensi yang besar untuk diajak bermain untuk penyelesaian *landscapenya*.

"Dan kami hamparkan bumi itu dan kami letakkan gunung-gunung yang kokoh dan kami tumbuhkan segala macam tanaman yang indah dipandang mata. Untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali mengingat Allah". (Al-Qaaf : 7-8).

Ditafsirkan : seyogyanyalah ruang luar merupakan miniatur alam yang sifat fitranya dapat membantu manusia menggugah rasa syukur dan taqwa kepada Allah.

2. Konsep untuk mendirikan bangunan berdasarkan taqwa

"Bangunan-bangunan yang mereka dirikan itu (yang tidak berdasar Tagwa) selalu saja mendatangkan keraguan dalam hati mereka, kecuali kalau hatinya itu mati..." (Al-Taubah : 110)

Merencanakan Karya arsitektur itu tergantung pada niatnya, yaitu niat untuk beribadah dalam Islam.

3. Konsep untuk tidak selalu mengacu pada sejarah

"... 'Kami hanya mengikuti apa yang telah kami warisi dari nenek moyang' (Apakah mereka akan mengikuti juga warisan nenek moyangnya) walaupun mereka tidak mengetahui apa-apa dan tidak pula mendapat petunjuk?". (Al-Baqarah : 170).

Apa yang direncanakan pada masa sekarang tidak harus mengikuti sejarah. Ini mengingatkan supaya manusia selalu kreatif. Kebudayaan dapat berubah, berkembang sesuai dengan perkembangan jaman, demikian pula dengan arsitektur.

4. Konsep untuk tidak berlebihan

“Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah disetiap memasuki masjid, makan dan minumlah dan jangan berlebihan, sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan”.(Al-A'raaf : 31)

“Bermegah-megahan telah melalaikan kamu”.(At-Takaatsur :1)

“Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya”.(Al-Israa' : 27)

Disimpulkan : bahwa Allah tidak menyukai yang berlebihan, sehingga seyogyanyalah membangun dilakukan secara ekonomis, estetis dan fungsional, memiliki makna, dan tidak ada ruang yang berlebihan.

5. Konsep untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan

“...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi pengetahuan beberapa derajat...”.(Al-Mujaadalah: 11).

Arsitektur disebut Islami jika dia mengikuti aturan arsitektur. Jadi harus diketahui dulu ilmunya, baru bisa dimengerti aturan-aturannya, dan diterapkan dalam perencanaan dan perancangan bangunan

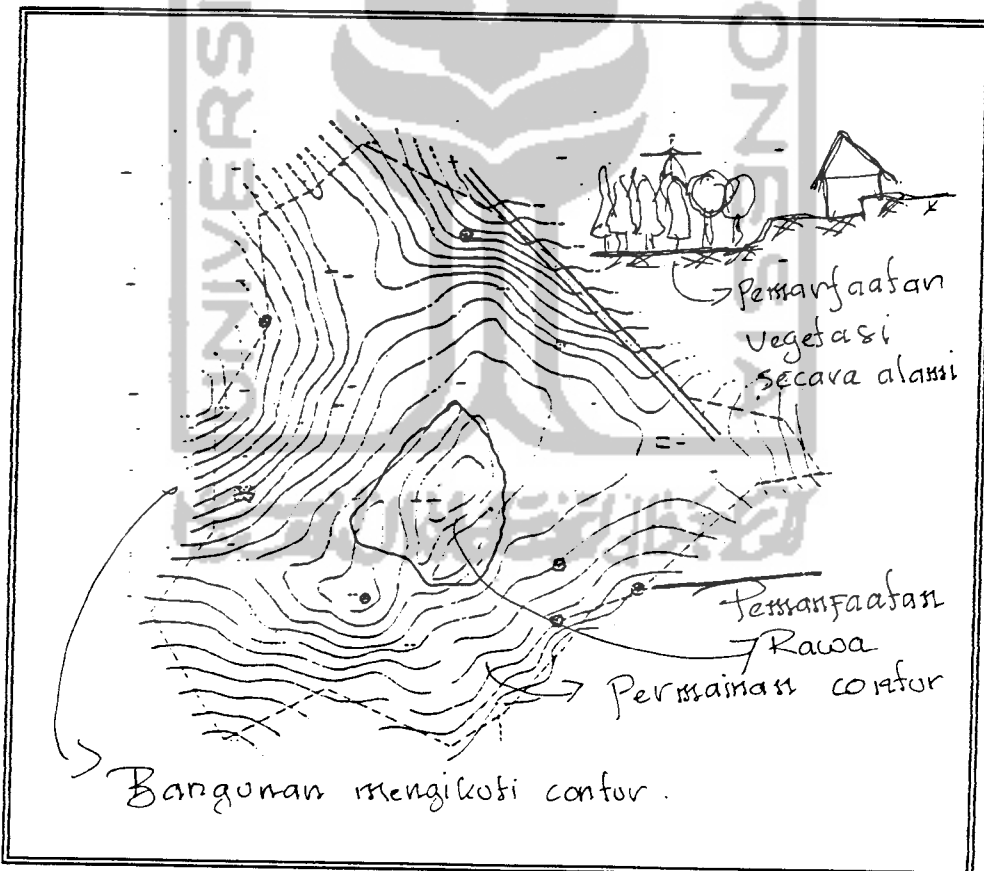
5.2. Konsep “Sustainable Architecture” Pada Perencanaan

5.2.1. Konsep Lingkungan

Adanya keterpaduan dan keterkaitan antara site Pondok Pesantren Al-Badar dengan lingkungan sekitarnya baik bentuk maupun keadaannya yang masih alami. Hal ini didukung adanya tanah yang berkontur dan pada lokasi yang berbukit, dekat dengan aliran sungai, pada hamparan sawah dan pegunungan serta keadaan tumbuhan yang rimbun.

Untuk itu konsep lingkungan, tidak merusak lingkungan menjadi arahan dengan memanfaatkan potensi dari unsur alam sebagai wujud interaksi dengan lingkungan. Selain itu pengadaan ruang terbuka dan penataan elemen-elemen alam menjadi alternatif utama, dengan tidak mengubah potensi alam yang ada.

Gambar V.1
Hubungan Site dengan Lingkungan

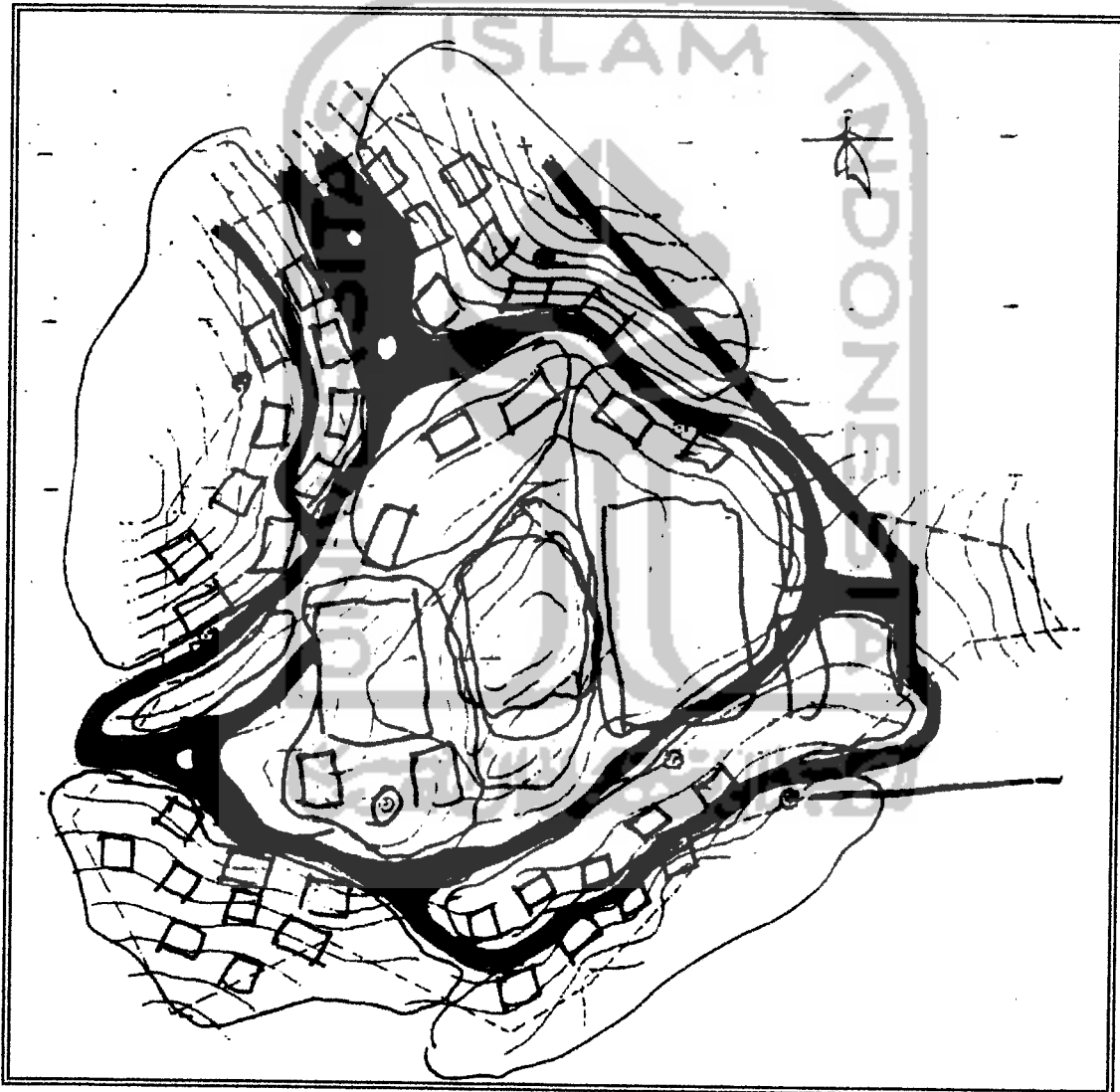


Sumber :Pemikiran

5.2.2. Konsep Tapak

Kondisi Tapak yang berkontur dan curam dikaki gunung (perbukitan) tetap dipertahankan dan sedikit mungkin diubah. Dalam hal ini desain bangunanlah yang disesuaikan dengan lingkungannya. Sehingga massa bangunan naik turun mengikuti keadaan kontur dan seminimal mungkin merusak keadaan tapak semula. Hal ini akan menambah keharmonisan dan *view* dari kompleks pondok pesantren.

Gambar V.2
Perletakan Massa Bangunan yang Mengikuti Kondisi Tapak



Sumber : Pemikiran

5.2.3. Konsep Tata *Landscape*

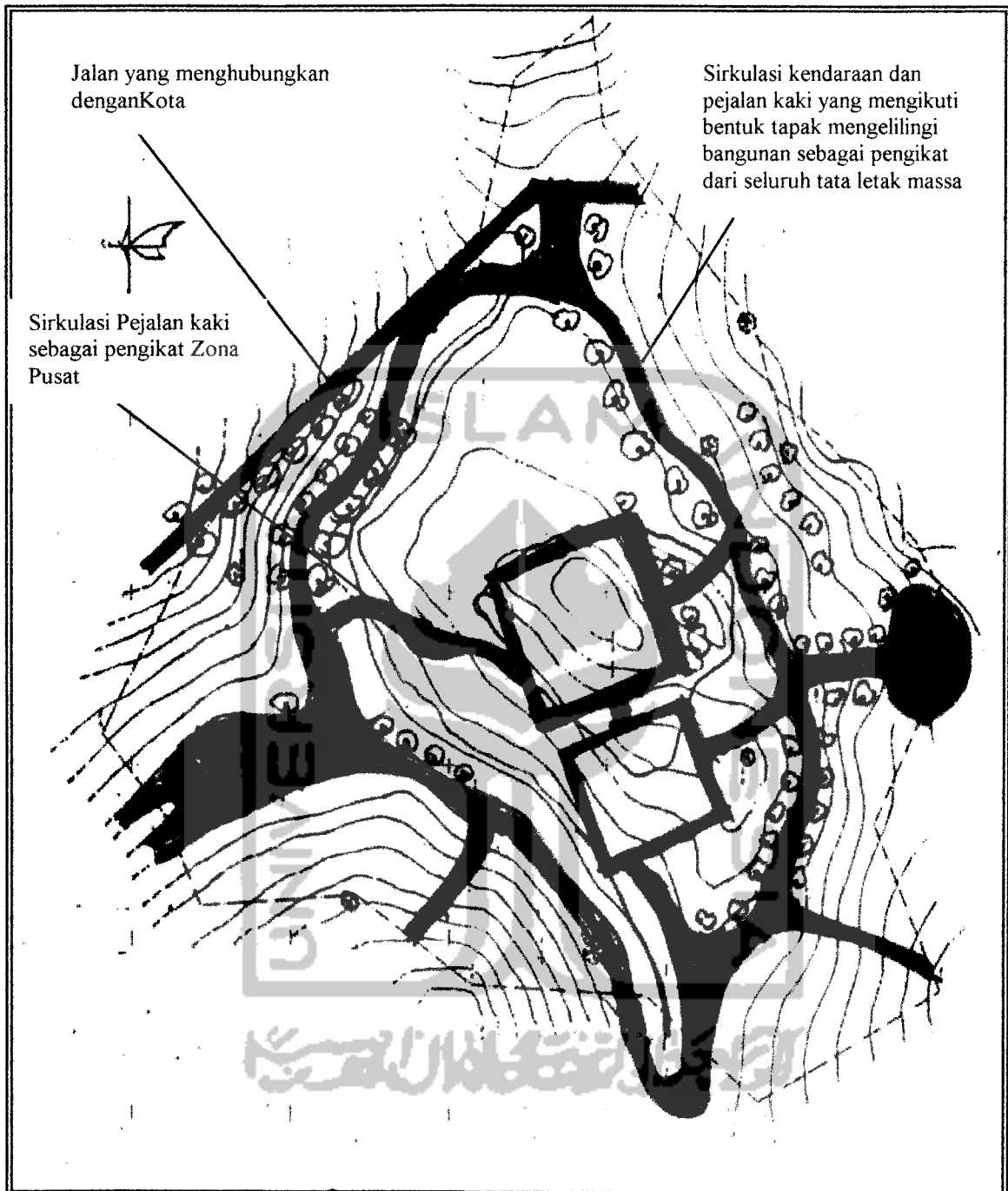
5.2.3.1. Konsep Sirkulasi dan Pencapaian pada *Landscape*

Penerapan pola sirkulasi pada site pondok pesantren dengan memperhatikan pertimbangan pada analisa, sangat dimungkinkan terjadi kombinasi bentuk yang menghasilkan konfigurasi komposit. Dikarenakan lokasi ini ada pada lahan perbukitan dengan jalan masuk satu-satunya dari arah utara dengan jalan aspal, jalan ini bersebelahan dengan site yang diolah digunakan sebagai pintu masuk utama dan dilewati kendaraan roda empat.

Untuk didalam tapak dibuat sirkulasi memutar mengelilingi bangunan, untuk memudahkan pencapaian, sirkulasi ini dapat dilalui kendaraan roda empat.dengan mengikuti arah kontur Untuk menghubungkan dengan massa bangunan atau antar kegiatan dibuatkan sirkulasi/ pencapaian yang dapat dilalui oleh pejalan kaki, dan ini dapat dibedakan dengan material dan beda ketinggian.



Gambar V.3
Pola Sirkulasi Kendaraan dan Pejalan Kaki



Sumber : Pemikiran

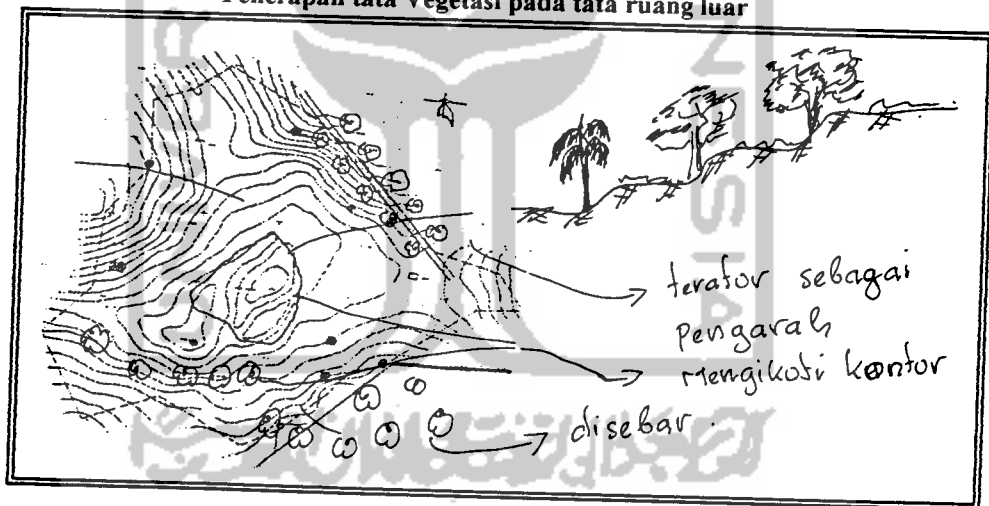
5.2.3.2. Konsep Tata Vegetasi

Konsep tata vegetasi adalah bagian dari keseluruhan perancangan tata ruang yang sangat menunjang dari konsep sustainable dan konsep bangunan Islami, sehingga tata vegetasi diterapkan diseluruh ruang luar dan dalam. Dengan fungsi vegetasi sesuai yang telah dijelaskan pada bab IV.

Vegetasi diterapkan sepanjang jalan sebagai pengarah dan penegas jalan (sirkulasi), vegetasi diterapkan digaris-garis kontur sebagai penahan erosi dan menciptakan pemandangan, vegetasi diterapkan antara bangunan sebagai penghubung dan peneduh, dan vegetasi diterapkan untuk membedakan pejalan kaki dengan kendaraan serta mengendalikan dan mengarahkan angin..

Pada prinsipnya tata vegetasi akan memperkuat pola organisasi ruang yang sesuai dengan prinsip *unity* dalam Islam dan konsep “*Sustainable Architecture*”.

Gambar V.4
Penerapan tata Vegetasi pada tata ruang luar



Sumber : Pemikiran

5.2.3.3. Konsep Orientasi Bangunan

Orientasi bangunan secara umum dipengaruhi oleh arah datang sinar matahari dan pergerakan angin. Hal ini dimaksudkan untuk mengoptimalkan penggunaan cahaya dan penghawaan alami tanpa mengurangi kenyamanan kegiatan. Menurut Olgyay dalam *Design with Climate*, 1973 orientasi

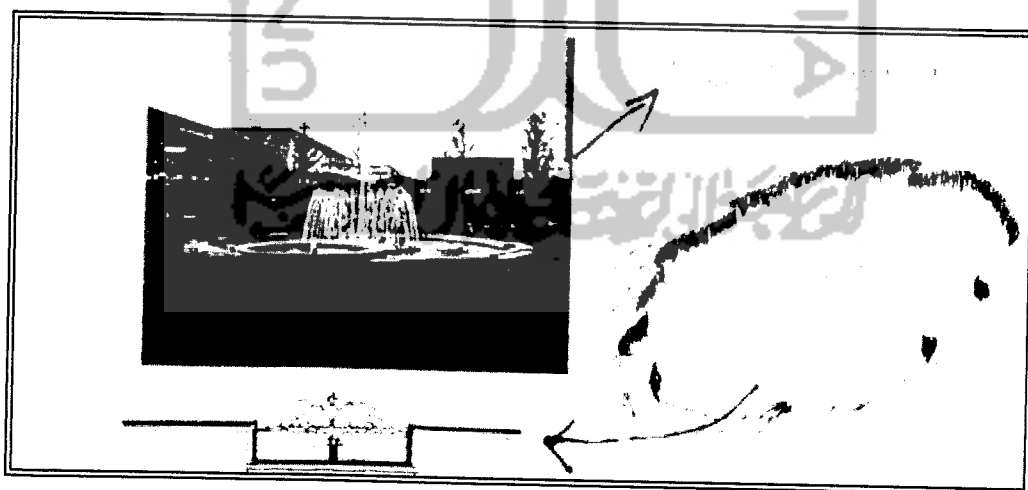
bangunan yang baik untuk bangunan didaerah tropis basah pada posisi 5° dari selatan kearah timur, dengan sudut deviasi 10°. Di samping itu orientasi bangunan diusahakan mengarah ke zona pusat sehingga mendukung prinsip unity dalam Islam dan kesatuan bangunan yang didukung oleh elemen luar.

5.2.3.4. Konsep Pemintakatan

Pemintakatan dilakukan dengan dua metode, yaitu pemintakatan area dan fungsi kegiatan. Pemintakatan terhadap kelompok kegiatan berdasarkan tingkat area berupa publik, semi publik dan privat. Sedangkan pemintakatan berdasarkan fungsi yaitu pendidikan, hunian ibadah dan wirausaha. Pemintakatan kegiatan memiliki hirarki ukhrawi dan duniawi. Kegiatan yang lebih bersifat ukhrawi terletak lebih kearah Kiblat dari pada yang duniawi.

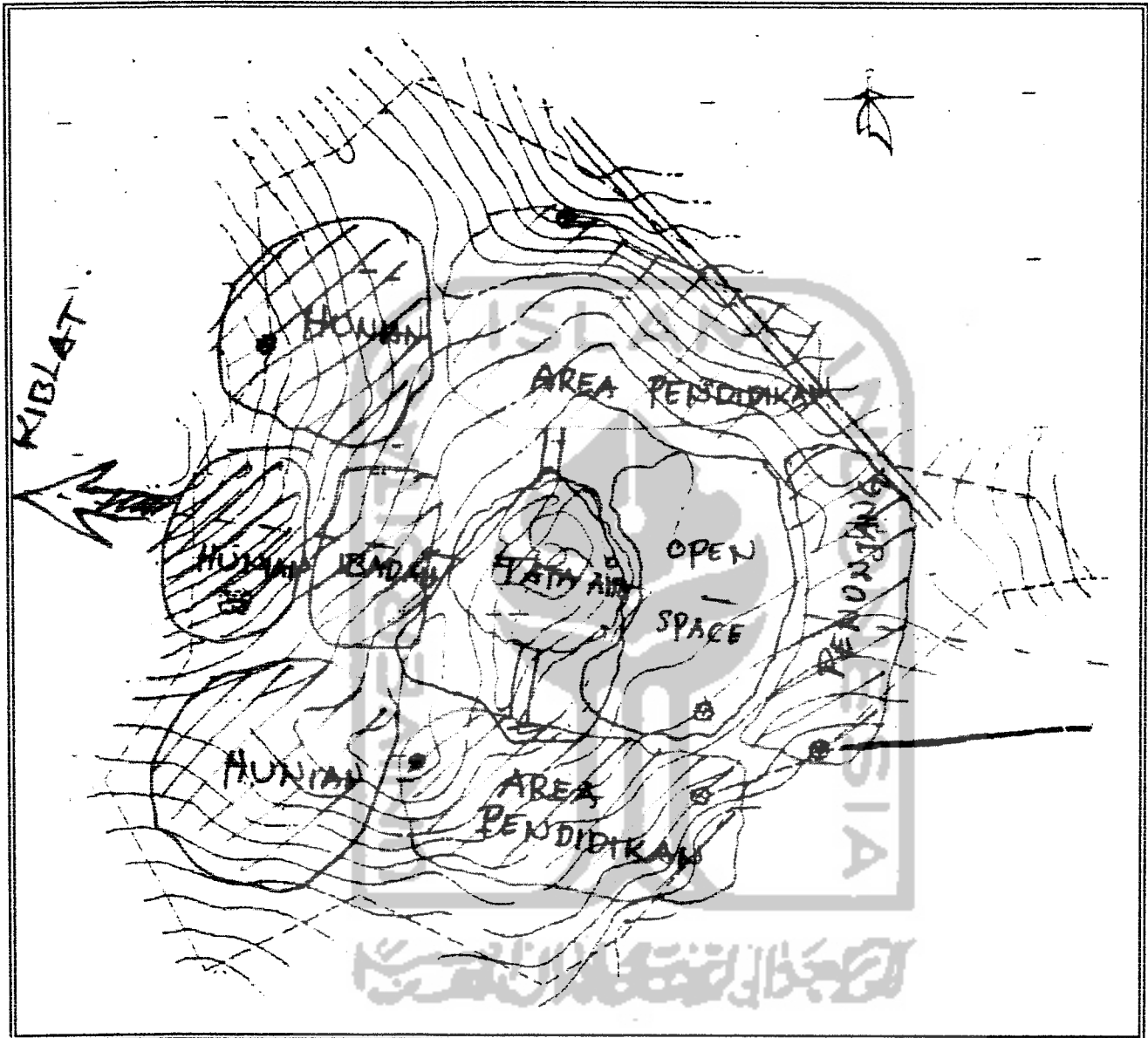
Selain itu pemintakatan juga dilakukan berdasarkan karakteristik yang dimiliki arsitektur Islam dimana terdapat zona tepi dan pusat, hal ini untuk membedakan zona putra dan putri yang disatukan oleh zona pusat yaitu kegiatan ibadah yang menjadi pemersatu dari seluruh fungsi kegiatan. Serta pemanfaatan rawa yang ada ditengah tapak menjadi pengikat dari seluruh kegiatan yang ada dalam kompleks dan konsep tata air.

Gambar V.5
Pemanfaatan Rawa pada Tapak Sebagai Tata Air

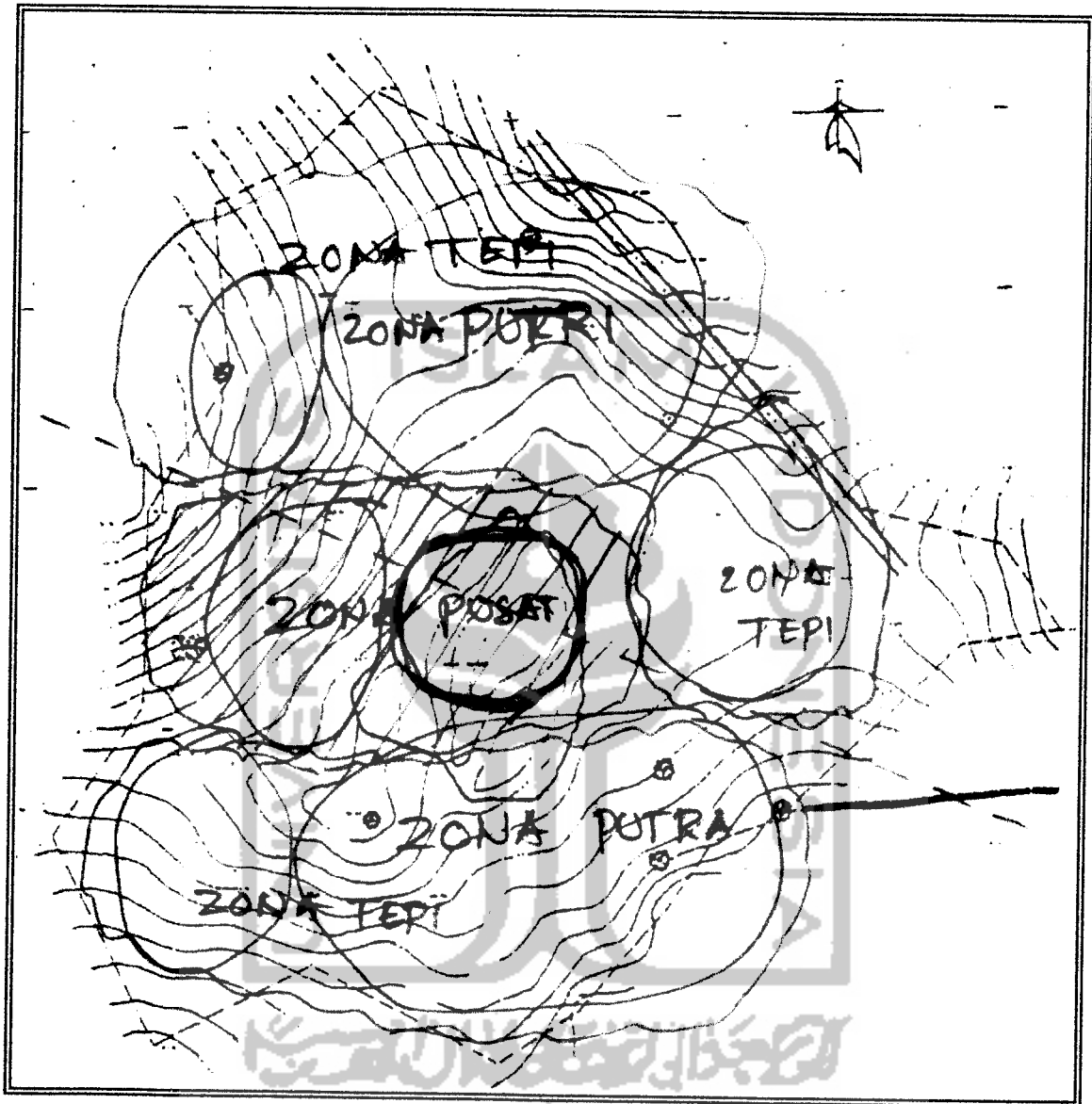


Sumber : Pemikiran

Gambar V.6
Skema Pemintakatan dan Zonasi berdasarkan Area dan Fungsi Kegiatan



Sumber : Pemikiran



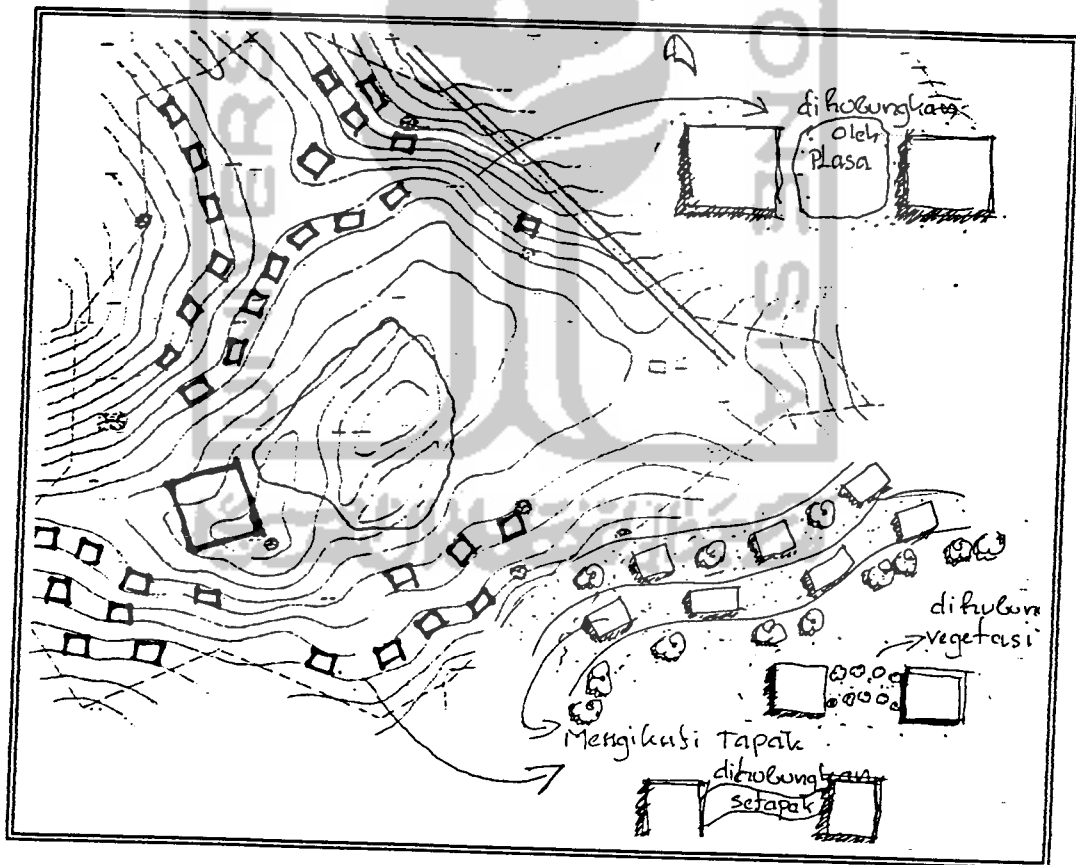
Sumber : Pemikiran

5.2.3.5. Konsep Tata Letak Massa

Konsep tata letak massa didasari oleh pemintakatan dan kondisi kontur yang selalu diperhatikan. Massa bangunan dibiarkan menyebar membentuk pola organik keseluruhan tapak dan mengikuti arah kontur, untuk menciptakan keterpaduan dan kesatuan dari seluruh massa dengan fungsi kegiatan ibadah, pendidikan, hunian, penunjang lainnya, massa dapat dihubungkan oleh plaza, selasar, koridor, taman, dan pedestrian, serta tata vegetasi, pada prinsipnya konsep tata letak massa bangunan selalu mendukung kearah Zona pusat.

Pengaturan massa bangunan, dilakukan dengan mendekatkan fungsi-fungsi yang saling berkaitan, dan menjauhkan yang saling mengganggu. Tata massa harus mengikuti kontur untuk menciptakan keterkaitan bangunan dengan lingkungannya.

Gambar V.8
Tata Letak Massa Pada Site



Sumber : Pemikiran

5.3. Konsep Perancangan Arsitektur

5.3.1. Konsep Tata Ruang

5.3.1.1. Kebutuhan Ruang dan Dimensi Ruang

Kebutuhan ruang dalam pondok pesantren terpadu Al-Badar ditentukan oleh kegiatan yang akan diwadahi. Secara keseluruhan dan terperinci, kebutuhan ruang-ruang di pondok pesantren terpadu dapat dikelompokkan berdasarkan jenis dan fungsinya.

**Tabel V. 1
Kelompok Ruang Ibadah**

Nama Ruang	Jumlah Pemakai/ Jumlah Ruang	Standar Luasan (m²/ orang)	Luasan yang dibutuhkan (m²)
- Ruang Utama	3500 orang	0,72	2520
- Mihrab	1 buah	4,00	4
- Tempat Wudhu Pria	30 orang	0,90	27
- Tempat wudhu Wanita	30 orang	0,90	27
- Lavatory Pria	20 orang	2,25	45
- Lavatory Wanita	20 orang	2,25	45
- Minaret	1 orang	6,00	6
- Khasanah	1 orang	2,00	2
Jumlah			2676
Sirkulasi 20 % X 2676			535,2
Total			3211,2

Sumber : Pemikiran

Tabel V.2
Kelompok Ruang Pendidikan

Nama Ruang	Jumlah Pemakai/ Jumlah Ruang	Standar Luasan (m ² / orang)	Luasan yang dibutuhkan (m ²)
- Ruang Kelas	3120 orang	2,40	7488
- Ruang Kuliah	200 orang	1,6	320
- Ruang Kepala Sekolah	4 buah x 1 orang	6,00	24
- Ruang Wakil Kepala sekolah	4 buah x 1 orang	5,00	20
- Ruang Staf dan Administrasi			
- Ruang Organisasi Santri	4 buah x 6 orang	5,5	132
- Ruang Ustadz dan Dosen			
- Hall/Ruang Pertemuan	10 orang	2,40	24
- Laboratorium	123 orang	3,00	369
- Perpustakaan	4 buah	Asumsi	5184
- Ruang Keterampilan	41 orang x 10 buah	2,40	984
- Gudang	4 buah	2,40	960
- Lavatory Pria	5 buah x 41 orang	2,40	492
- Lavatory Wanita	5 buah	asumsi	100
	20 buah	2,25	45
	20 buah	2,25	45
Jumlah			16187
Sirkulasi 20 % X 12283			3237,4
Total			19424,4

Sumber : Pemikiran

Tabel V.3
Kelompok Ruang Hunian

Nama Ruang	Jumlah Pemakai/ Jumlah Ruang	Standar Luasan (m ² / orang)	Luasan yang dibutuhkan (m ²)
- Asrama Santri	2500 orang	4,00	10000
- Rumah Kyai Pimpinan	1 buah	150	150
- Rumah Kyai	1 buah	120	120
- Rumah Ustadz/guru	25 buah	36	900
- Rumah Ustadz	25 buah	60	1500
- Rumah Pondok Santri	28 buah	36	1008
- Wisma	20 buah	asumsi	180
- Km/wc Asrama	1250 orang	1,50	1875
- Lavatory Wisma	6	2,25	13.5
- Ruang cuci diasrama	Asumsi 50 orang	2,00	100
Jumlah			15846,5
Sirkulasi 20 % X 6846.5			3169.3
Total			19015,8

Sumber : Pemikiran

**Tabel V.4
Kelompok Ruang Penunjang**

Nama Ruang	Jumlah Pemakai/ Jumlah Ruang	Standar Luasan (m ² / orang)	Luasan yang dibutuhkan (m ²)
- Ruang Pengelolah/Yayasan			
1. Ruang Pimpinan	1 orang	12,00	12
2. Wakil Pimpinan	1 orang	12,00	12
3. Ruang Tamu	10 orang	asumsi	22
4. Ruang Staff	6 orang	5,00	30
5. Ruang Rapat/Pertemuan	10 orang	2,20	22
6. Gudang	1 buah	asumsi	6
7. Lavatory	3 buahx 10 orang	2,25	22.5
- Ruang Makan Umum	2500 orang	1,00	2500
- Dapur Umum	20 orang	asumsi	50
- Ruang Cuci	10 orang	2,00	20
- Ruang Keterampilan dan unit Kegiatan Santri	3 buah x 41 orang	3,00	369
- Koperasi	1 buah	aumsi	24
- Fasilitas Kemandirian (Toko/ Usaha)	20 buah	asumsi	960
- Balai Kesehatan			
1. Ruang Perawatan	4 buah	7,40	29.6
2. Ruang Periksa	1 buah	asumsi	20
3. Apotik	1 buah	asumsi	24
- Kantin	2 buah	asumsi	20
- Ruang Jaga	2 buah	asumsi	8
- Gudang/Genset	1 buah	asumsi	16
Jumlah			4167.1
Sirkulasi 20 % X 4167.1			833.42
Total			5000.52

Sumber : Pemikiran

**Tabel V.5
Kelompok Ruang Luar**

Nama Ruang	Jumlah Pemakai/ Jumlah Ruang	Standar Luasan (m ² / orang)	Luasan yang dibutuhkan (m ²)
- Fasilitas Olahraga			
1. Lapangan Terbuka/ sepak bola	1 buah	6570	6570
2. Basket	2 buah	364	728
3. Volly	2 buah	162	324
4. Takraw	1 buah	83,75	83.75
- Ruang Serba guna/ Aula	1500 orang	1,00	1500
Jumlah			9205.75

Sumber : Pemikiran

Tugas Akhir

Tabel V.6
Luas Total Bangunan dan Ruang Luar

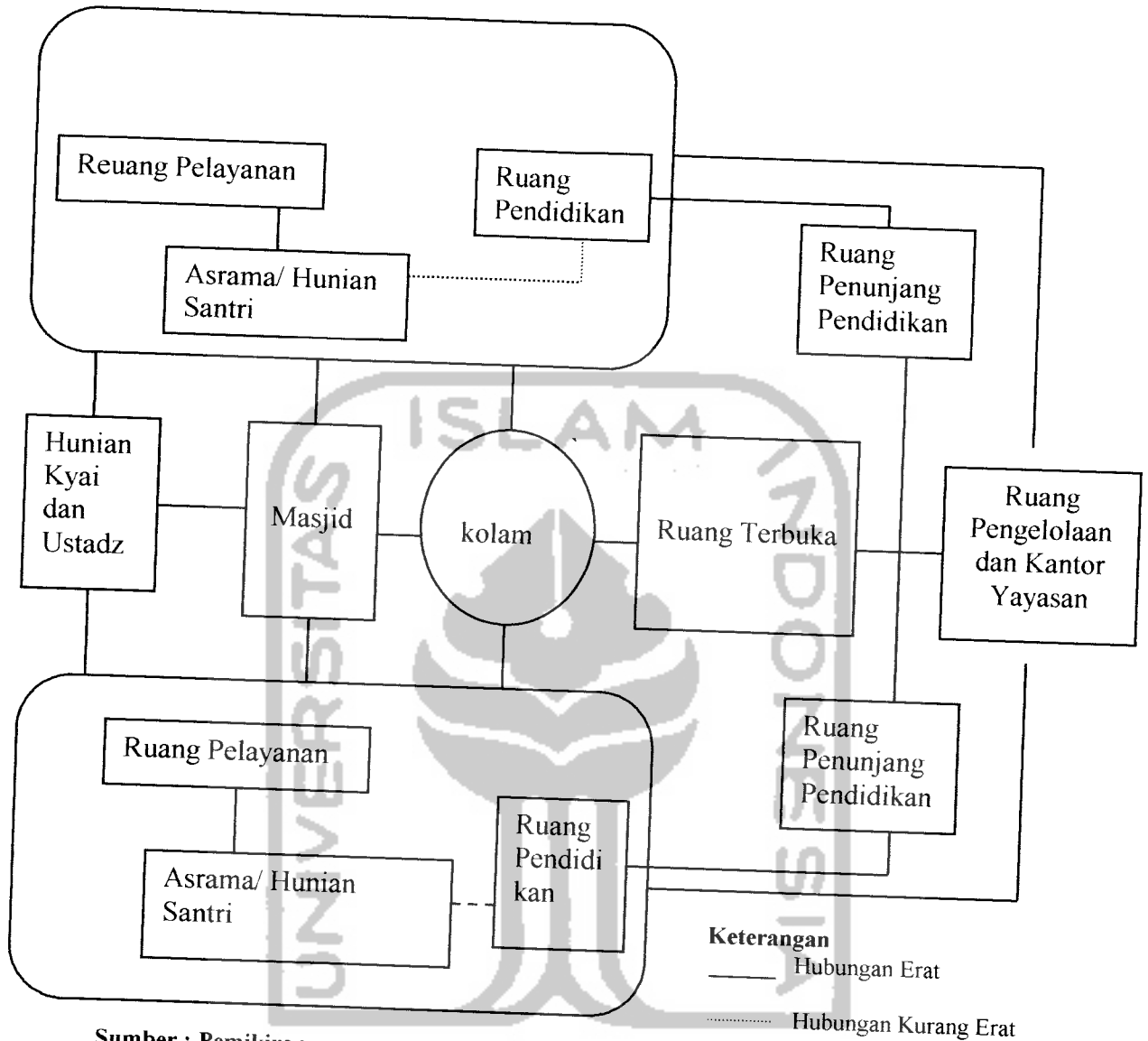
Fasilitas	Perhitungan	Luas Total (m²)
Fasilitas Ibadah		3211.2
Fasilitas Pendidikan		19424.4
Fasilitas Hunian		19015.8
Fasilitas Penunjang		5000.52
Fasilitas Ruang Luar		9205.75
Luas Total Fasilitas		55857.67
Kebutuhan Ruang Parkir	1 % dari luas total Fasilitas	558.5767
Kebutuhan Luas Total Lahan		56.416.2467

Sumber : Pemikiran

5.3.1.2. Hubungan Ruang

Sistem hubungan ruang memberikan persepsi mengenai keterkaitan antar ruang-ruang berdasarkan atas hubungan dan sirkulasi kegiatan. Ruang-ruang yang berkaitan erat atau memiliki sifat yang sejenis dapat diletakkan berdekatan. Sementara ruang-ruang yang tidak berkaitan erat atau memiliki perbedaan sifat, dapat diletakkan berjauhan atau tidak berhubungan langsung. Tingkat dari hubungan ruang dibedakan menjadi tiga, yaitu : hubungan erat, hubungan kurang erat, dan tidak ada hubungan.

Diagram V. 1
Pola Hubungan Ruang Pesantren Terpadu

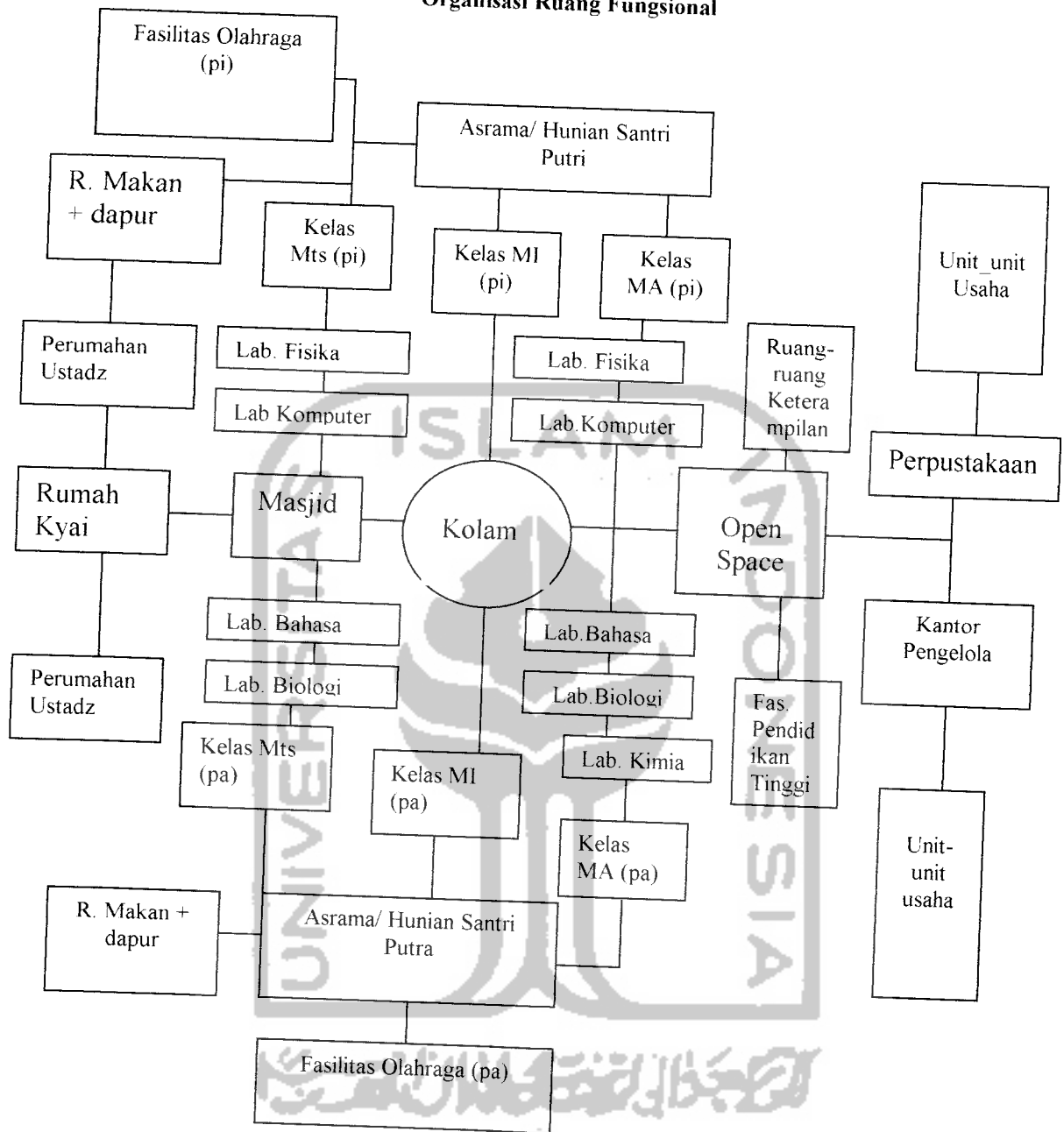


Sumber : Pemikiran

5.3.1.3. Organisasi Ruang

Untuk memperoleh pola penataan ruang yang optimal dapat dilakukan dengan pengorganisasian ruang-ruang. Dalam hal ini perlu memperhatikan kegiatan dalam ruang, hirarki fungsi dalam tiap kelompok kegiatan, dan tingkat antar ruang dalam berkegiatan sesuai dengan zoning dan pemintakatan yang telah dijelaskan. Dan semuanya tidak terlepas dari karakter arsitektur Islam yaitu organisasi terpusat, dengan Kegiatan Ibadah Sebagai Zona Pusat.

**Diagram V. 2
Organisasi Ruang Fungsional**



Sumber : Pemikiran

5.3.1.4. Sirkulasi dalam Ruang

Sirkulasi di dalam bangunan menuntut efisiensi dalam hal pergerakan, pergerakan bersifat menerus atau mengalir di dalam ruang ataupun antar kelompok ruang. Ruang sirkulasi berkaitan dengan ruang-ruang yang dapat dihubungkan dengan 3 cara; melewati ruang, menembus ruang, dan berakhir dengan ruang.

Gambar V.9
Pola sirkulasi Internal

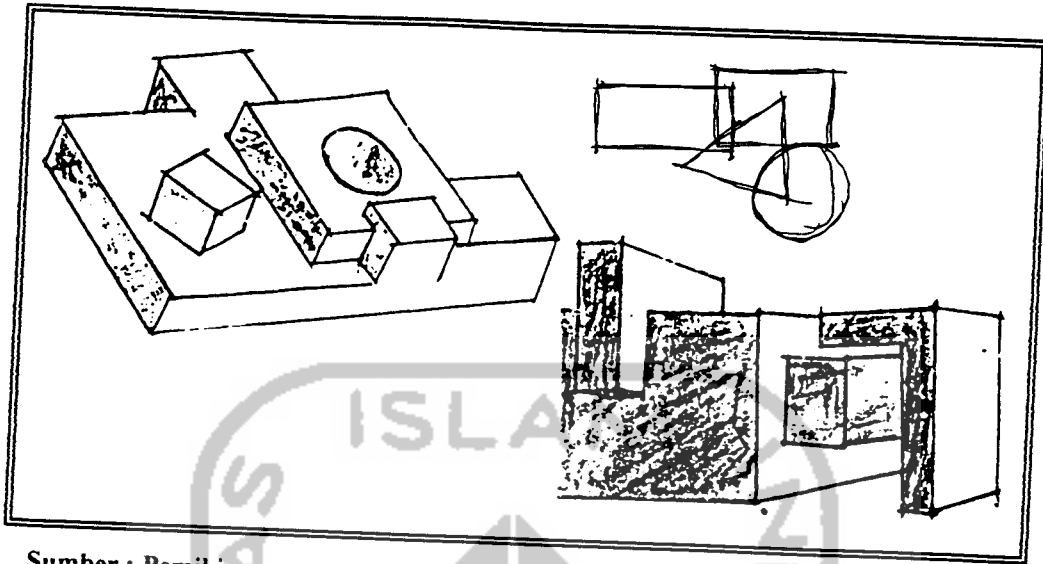


Sumber : Pemikiran

5.3.2. Konsep Bentuk Massa Bangunan

Konsep bentuk bangunan dari pondok pesantren adalah pola geometris yang dapat fleksibel berpadu dengan arsitektur lokal. Dan untuk kegiatan pendidikan dengan ciri bangunannya terkesan formil dengan bentukan yang simetris dan bentuk murni. Sedangkan untuk hunian terkesan tidak formil dengan ciri tidak simetris namun banyak mengikuti pola kontur sehingga keberadaan bangunan dengan lingkungan menyatu, pada prinsipnya konsep bentuk dari bangunan pondok pesantren ini berusaha menciptakan konsep *Unity* sesuai ajaran Islam dimana bangunan dan lingkungan dirancang sebagai satu pola yang menyatu.

Gambar V. 10
Konsep Bentuk Fisik Bangunan Pondok Pesantren Terpadu



Sumber : Pemikiran

5.3.3. Konsep Fasade Bangunan

Konsep fasade bangunan merupakan perpaduan antara dua konsep yaitu bentuk arsitektur lokal dengan bentuk perulangan geometris dan ditambah unsur-unsur arsitektur timur tengah yang menjadi simbol dari arsitektur Islam seperti Lengkung dan kubah.

Gambar V.11
Fasade bangunan

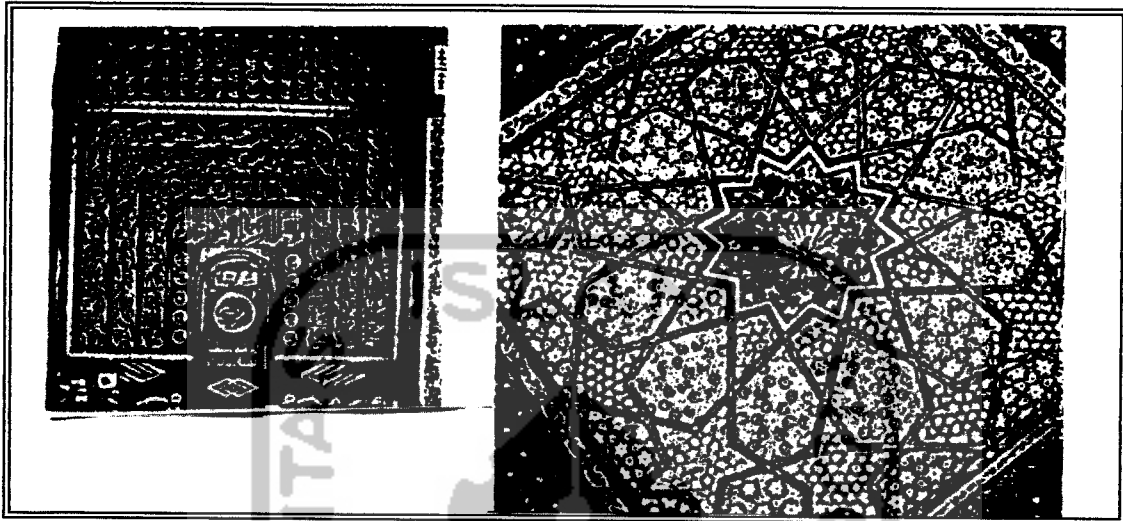


Sumber : Seminar Arsitektur Tradisional Sulawesi Selatan

5.3.4. Konsep Ornamentasi Bangunan

Ornamentasi bangunan diterapkan bentuk kaligrafi dan pola geometris serta flora

Gambar V.12
Ornamentasi Bangunan



Sumber : Hoag D. John. 1974

5.4. Konsep Struktur Bangunan

5.4.1. Sistem Struktur

Sistem struktur mendukung perwujudan bangunan, tahan terhadap gaya-gaya lateral, beban angin dan gempa. Sistem sturuktur yang digunakan pada umumnya adalah rangka kaku, untuk bangunan bertingkat rendah di dukung oleh portal beton bertulang dalam arah memanjang dan melintang. Portal-portal penyokong bangunan adalah portal terbuka (open frame) dalam dua arah yang mampu menahan gaya gravitasi dan gempa, yang disusun dalam pola grid perancangan.

a). Super struktur

- Konstruksi atap menggunakan rangka kayu dan beton
- Struktur dari beton bertulang (kolom balok)
- Dinding menggunakan batu bata dan batu alam

b). Sub Struktur

- Jenis pondasi disesuaikan dengan jenis tanah

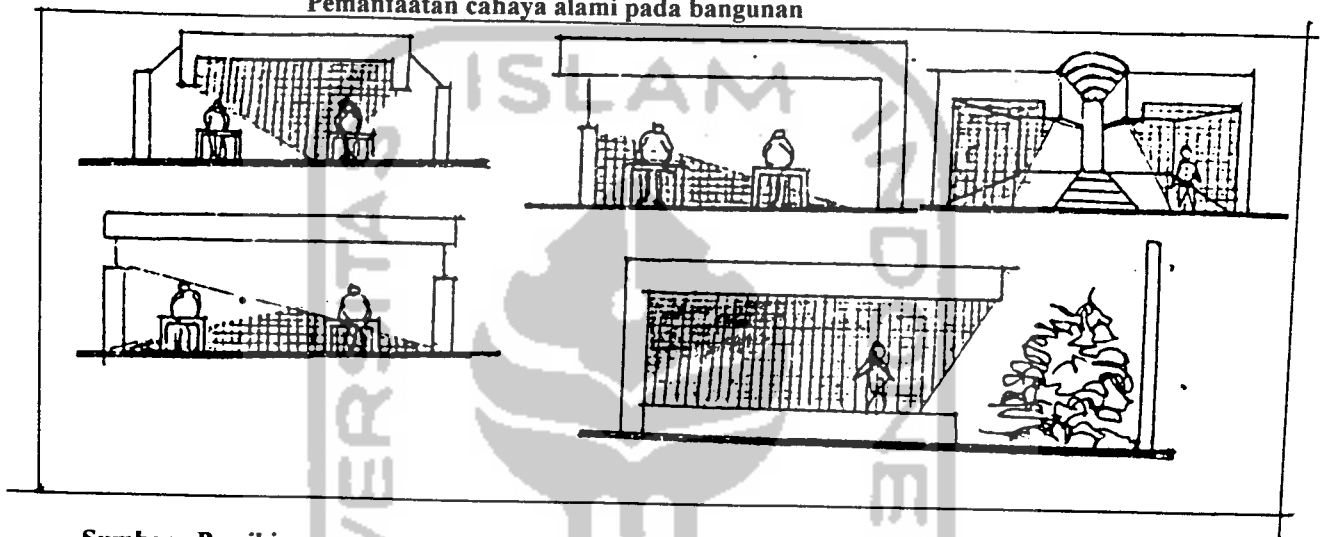
5.4.2. Sistem Pencahayaan

- Memanfaatkan pencahayaan alami semaksimal mungkin, dengan pertimbangan luas lubang pencahayaan 20% - 50 % dari luas lantai
- Menghindari penyinaran langsung dari sinar matahari yang mempunyai sudut $45^\circ (\pm 9 \text{ pagi})$. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, maka orientasi bangunan sebaiknya memanjang menurut arah timur barat agar penerangan dapat merata sepanjang hari.
- Arah cahaya diusahakan tidak menimbulkan refleksi kedalam ruangan. Untuk maksud tersebut maka dalam penataan dihindari elemen bahan bangunan yang memantulkan cahaya, jarak bangunan, letak dan dimensi bukaan serta lansekap yang ditata hijau/ rumput.
- Harus memperhatikan kemampuan jangkauan penyinaran sinar matahari kedalam ruangan yang dianggap efektif adalah 6 – 7,5 meter, dan ketinggian dengan rumus : $L = 3H$
L = jarak jangkauan penyinaran alam
H = tinggi ruangan (*seilling*)
- Pemakaian pencahayaan buatan, dipakai pada ruang yang dianggap tidak mampu menyinari secara alami.

Dengan pertimbangan sistem pencahayaan diatas, pencahayaan alami dapat diterapkan dengan memanfaatkan sistem tipologi dari bangunan tradisional yaitu timpa laja dengan ketinggian atap dan kemiringan sampai 45° . Untuk bangunan ibadah, penutup timpa laja dari “*stain glass*”. Sehingga cahaya yang masuk jatuh dari atas, memberi kesan dramatis, karena memberikan garis dan warna tertentu. Bilamana cahaya bertemu dengan *stain glass* akan timbul efek religius, yang mengingatkan kita pada surah An-Nur (24) :”.....cahaya diatas cahaya...”. Selain pada atap, hingga jendela bawah, juga dipasang kaca patri pada kusen luar. Untuk bangunan pendidikan

sepanjang dinding dibuat jendela yang ditutup kaca, agar cahaya maksimal masuk keruangan, begitu pula pada hunian, pondok dan asrama santri digunakan jendela dengan pola arsitektur lokal, sebagian menggunakan jendela kaca dan jendela dengan penutup dari kayu yang didesain. Untuk melindungi jendela kaca dari tampiasan air hujan, atap yang berbentuk pelana dengan teritisan dibuat cukup panjang.

Gambar V.13
Pemanfaatan cahaya alami pada bangunan



Sumber : Pemikiran

5.4.3. Sistem Penghawaan

- ❑ Memanfaatkan penghawaan alami sebanyak mungkin dengan sistem ventilasi silang pada ruang kelas dan asrama, serta ruang-ruang lain yang dianggap penting untuk kenyamanan ruang, dengan pertimbangan temperatur, kecepatan angin, kelembaban udara.
- ❑ Sedangkan untuk bangunan dengan tuntutan teknis dan kenyamanan kerja yang khusus digunakan penghawaan buatan.

Dengan memperhatikan iklim setempat, dengan memaksimalkan penggunaan penghawaan alami, ini dapat dilalui dengan sistem sirkulasi udara, menggunakan dinding kerawang berpola Islam pada bagian atas dinding, dan pada timpa laja terdapat lubang-lubang sebagai sirkulasi udara,

tipologi bangunan dengan rumah panggung yang merupakan ciri khas arsitektur setempat sangat memaksimalkan penghawaan alami, sirkulasi udara dapat dicapai dari segala arah karena bentuknya memperhatikan keadaan iklim. Dinding kayu yang didesain baik menunjang ventilasi alami dalam ruang dan konstruksi dari bahan kayu. Hal ini diterapkan pada hunian dan asrama serta pondok santri, dengan bentuk panggung, dan lantai dari papan, dimana pada bagian tertentu dari lantai papan diberi lubang semacam ventilasi pada dinding, sehingga sirkulasi udara yang melewati bawah panggung dapat menembus naik ke dalam rumah.

Gambar V.14
Pengaliran Udara Alami pada Bangunan



Sumber : Pemikiran

5.4.4. Bahan Bangunan

- Daya tahan terhadap kelembaban
- Daya tahan terhadap temperatur tinggi
- Kemudahan dalam pelaksanaan dan pemeliharaan
- Murah dan mudah didapat
- Prioritas penggunaan bahan bangunan

**Tabel V.7
Penggunaan Bahan Bangunan**

Bahan Bangunan	Masa Pakai (tahun)	Penggunaan Energi Primer kWh / m ³
Bagian Struktur :		
- Batu merah	60	130
- Dinding batu alam	90	10
- Dinding kayu	30	30
- Lantai beton	60	105
- Lantai kayu	30	30
- Kolom beton bertulang	60	105
- Kuda-kuda atap kayu	30	30

Sumber : Heinz Frick, Dasar-dasar Arsitektur Ekologis

5.5. Konsep Sistem Utilitas

5.5.1. Sistem Mekanikal Dan Elektrikal

a). Sistem Mekanikal

Pengoperasian, pemeliharaan dan perbaikan peralatan mekanik diusahakan tidak mengganggu jalannya proses kegiatan pendidikan.

b). Sistem Elektrikal

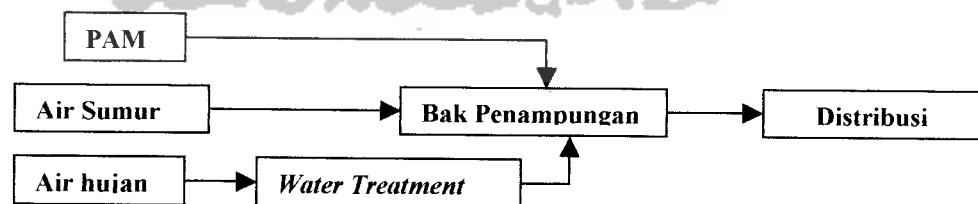
sumber listrik dari PLN, genset, dimanfaatkan seefisien mungkin.

c). Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi disediakan jaringan telpon

5.5.2. Sistem Air Bersih

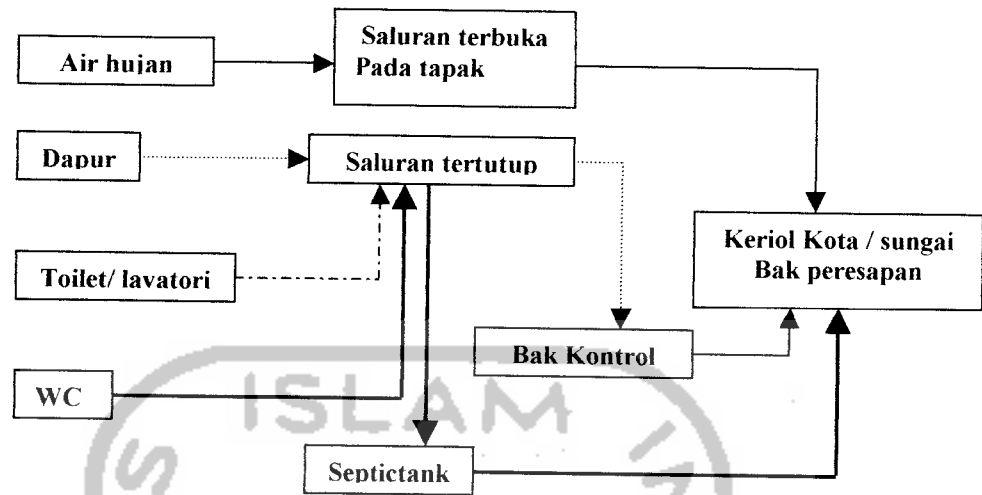
**Diagram V.3
Sistem Air bersih**



Sumber : Santosa, Hand Out Teknologi

5.5.3. Sistem Sanitasi Dan Drainase

Diagram V.4
Sistem Air Kotor



Sumber : Pemikiran

5.5.4. Sistem Proteksi Kebakaran

Sistem Keamanan terhadap kebakaran menggunakan

- *Hydrant*
- *Water Sprinkler*
- *House rack*

Pada prinsipnya dalam perletakan sistem proteksi kebakaran ini yang dapat digunakan langsung oleh pemakai atau penolong, seperti House rack dan tabung pemadam harus mudah dilihat dan ditempatkan ditampat-tempat publik.