

RR4PROJEK AKHIR ARSITEKTUR

Periode LXXVIII, Semester Ganjil, Tahun 2020/2021

LANDASAN TEORI DAN PROGRAM ARSITEKTUR

ASRAMA POLISI BRIMOB DENGAN PENERAPAN MODULAR

ARSITEKTUR DI KOTA SEMARANG

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Arsitektur



Disusun Oleh :

Benedikta Grace Beata Putri C.

16.A1.0128

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Ant. Ardiyanto, M.T.

NIDN : 0629056301

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR

FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

TAHUN 2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Benedikta Grace Beata Putri Chrisditha
NIM : 16.A1.0128
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Arsitektur dan Desain
Universitas : Universitas Katolik Soegijapranata

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Proyek Akhir Aritektuur tahap Landasan Perancangan Arsitektur dengan judul "Asrama Polisi Brimob Dengan Penerapan Modular Arsitektur di Kota Semarang" ini benar merupakan hasil karya, pemikiran, dan pemaparan asli saya sendiri, bebas dari plagiasi terhadap milik orang lain. Setiap kutipan pendapat maupun tulisan orang lain, saya akan mencantumkan sumber berdasarkan cara-cara penulisan karya ilmiah yang telah berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari Proyek Akhir Arsitektur tahap Landasan Perancangan Arsitektur ini terdapat ketidak benaran dalam pernyataan keaslian, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah di tentukan oleh pihak Universitas.

Semarang, 14 Januari 2021



Benedikta Grace Beata Putri C

NIM : 16.A1.0128

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : ASRAMA POLISI BRIMOB DENGAN PENERAPAN MODULAR
ARSITEKTUR DIKOTA SEMARANG

Diajukan oleh : Benedikta Grace Beata

NIM : 16.A1.0128

Tanggal disetujui : 10 September 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto M.T.

Penguji 1 : Maria Damiana Nestri Kiswari S.T., M.Sc.

Penguji 2 : Ir. Afriyanto Sofyan St. B. M.T.

Penguji 3 : Ir. Ch. Koesmartadi M.T.

Ketua Program Studi : Christian Moniaga S.T., M. Ars

Dekan : Dr. Dra. B. Tyas Susanti M.A.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.A1.0128

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Benedikta Grace Beata Putri C.
NIM : 16.A1.0128
Fakultas : Fakultas Arsitektur dan Desain
Jenis Karya : Landasan Teori dan Pemrograman Arsitektur (SKRIPSI)

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul "Asrama Polisi Brimob dengan Penerapan Modular Arsitektur di Kota Semarang" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 14 Januari 2021

Yang menyatakan,



Benedikta Grace Beata Putri C.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh rahmatnya, Proposal Projek Akhir Arsitektur ini dapat selesai tepat pada waktunya. Proposal Projek Akhir Arsitektur ini mengambil judul “*Asrama Polisi Brimob dengan Penerapan Modular Arsitektur di Kota Semarang* “ yang bertujuan untuk mnejadi landasan dalam penyusunan tahap selanjutnya yaitu Landasan Teori dan Pemrograman.

Dalam penyusunan proposal ini, tentunya tidak terlepas dari masalah, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka masalah dan kesulitan dapat dilakukan dengan baik. Maka dari itu, pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Yulita Titik S., MT , selaku dosen koordinator PAA 78 periode 78 semester Ganjil tahun 2020/2021
2. Bapak Dr. Ant. Ardiyanto, Ir., MT, selaku dosen pemimbing atas bimbingan, saran, dan masukannya
3. Kepada Kedua orang tua serta kakak yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis
4. Kepada teman – teman dan semua pihak yang telah mendukung yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya dalam menyelesaikan tugas ini.

Terimakasih atas masukan dan saran yang dapat diberikan sehingga menjadi tambahan pelajaran dan ide dalam proses pembuatan Proposal Projek Akhir Arsitektur. Akhir kata, semoga proposal Projek Akhir ini dapat berguna dam bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 23 Agustus 2020



Benedikta Grace Beata
NIM. 16.A1.0128

ABSTRAK

Keamanan dan ketertiban masyarakat adalah suatu kondisi dinamis masyarakat sebagai salah satu prasyarat terselenggarakan proses pembangunan nasional yang ditandai oleh terjaminnya tertib dan tegaknya hukum serta terbinanya ketentraman yang mengandung kemampuan membina serta membangun potensi dan kekuatan masyarakat dalam mencegah segala bentuk pelanggaran. Masalah keamanan dan ketertiban masyarakat merupakan suatu kebutuhan dasar yang senantiasa diharapkan masyarakat dalam melaksanakan aktifitas sehari – hari. Karena dengan adanya rasa aman dan tertib dalam kehidupan bermasyarakat, akan dapat menciptakan kehidupan yang harmonis dikalangan masyarakat dan yang tidak kalah pentingnya akan dapat meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat dalam melaksanakan aktifitas sehari – hari. (*Kasman Tasaripa, 2013*)

Pembangunan asrama di daerah masyarakat berpengaruh pada kehidupan bermasyarakat antara polisi dan masyarakat di daerah tersebut. Maka dapat dibangunnya asrama yang merupakan sebuah bangunan dengan kamar – kamar atau ruang – ruang oleh beberapa penghuni. Disisi lain pembangunan asrama polisis dibuat karena terbatasnya lahan dan ruang untuk tempat tinggal polisi yang bertugas di daerah tersebut. Maka lahan yang sudah disediakan untuk membangun bangunan diolah se-efisien mungkin sehingga cukup untuk memenuhi luas lahan yang dibutuhkan. *Modular Architecture* merupakan metode pembangunan dalam arsitektur yang bisa menjawab tantangan mengenai bagaimana menciptakan efisiensi ruang di dalam bangunan. Efisiensi ruang dibutuhkan agar tidak ada space yang terbuang dan semakin merusak kondisi tanah di bumi. Pengolahan efisiensi ruang dalam perancangan arsitektur akan berkaitan dengan kenyamanan ruang. Sedangkan, arsitektur memiliki tanggung jawab dalam menciptakan bentuk ruang yang efisien namun nyaman bagi pengguna. Lalu, dengan menggunakan metode *biomimicry*, penulis melihat bentuk hexagonal pada beberapa elemen alam khususnya lebah. Bentuk hexagonal memiliki sudut 120° diperkirakan menjadi bentuk yang efisien didukung dengan tatanan modular. Maka dari itu, penulis mengkaji bentuk hexagonal dengan tatanan modular yang tidak hanya menciptakan efisiensi ruang namun juga nyaman untuk dihuni.

Maka berdasarkan apa yang telah di uraikan, penerapan metode *Modular Architecture* yang menekankan bahwa suatu ruang di pengaruhi tidak hanya dalam segi thermal tetapi sangat berpengaruh pada bentuk ruang dalam pengaruh kenyamanan pengguna dan menjelaskan ruang yang paling efisien sehingga tidak menghasilkan *space* atau ruang yang tidak terbuang terkait keterbatasan lahan yang ada.

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------------------|-------------|
| KATA PENGANTAR | <i>iv</i> |
| DAFTAR ISI | <i>v</i> |
| DAFTAR TABEL | <i>viii</i> |
| DAFTAR DiaGRAM | <i>ix</i> |
| DAFTAR GAMBAR | <i>x</i> |
| Bab 1 | <i>1</i> |
| PENDAHULUAN | <i>1</i> |
| 1.1. Latar Belakang | <i>1</i> |
| 1.2. Rumusan Masalah | <i>2</i> |
| 1.3. Tujuan | <i>2</i> |
| 1.4. Orisinalitas | <i>2</i> |
| Bab 2 | <i>4</i> |
| GAMBARAN UMUM | <i>4</i> |
| 2.1 Gambaran Umum Proyek | <i>4</i> |
| 2.2 Gambaran Umum Topik | <i>18</i> |
| 2.3 Gambaran Umum Lokasi | <i>21</i> |
| Bab 3 | <i>36</i> |
| ANALISIS DAN PEMROGRAMAN ARSITEKTUR | <i>36</i> |
| 3.1 Analisa dan Program Fungsi Bangunan | <i>36</i> |
| 3.1.1 Analisa Karakteristik Pengguna..... | <i>36</i> |
| 3.1.2 Jenis Kegiatan Pengguna..... | <i>37</i> |
| 3.1.3 Analisa Pengelompokan Kegiatan..... | <i>38</i> |
| 3.1.4 Analisa Kapasitas Pengguna..... | <i>42</i> |
| 3.1.5 Analisa Sirkulasi Kegiatan Pengguna..... | <i>44</i> |
| 3.1.6 Analisa Persyaratan Kegiatan..... | <i>45</i> |
| 3.1.7 Analisa Struktur Ruang..... | <i>48</i> |
| 3.1.8 Analisa Kebutuhan dan Sifat Ruang..... | <i>51</i> |
| 3.1.9 Analisa Dimensi Ruang..... | <i>53</i> |
| 3.1.10 Kriteria Prediksi Penambahan Pengguna..... | <i>65</i> |
| 3.2 Analisa Pengguna Utama | <i>66</i> |
| 3.2.1 Analisa Pengelompokan Kategori Pengguna..... | <i>66</i> |
| 3.2.2 Analisa Pengelompokan Kategori Jabatan..... | <i>66</i> |
| 3.3 Analisa Lingkungan Buatan | <i>69</i> |
| 3.3.1 Analisa Bangunan Sekitar..... | <i>69</i> |
| 3.3.2 Analisa Aksesibilitas Menuju Tapak..... | <i>69</i> |
| 3.3.3 Analisa Utilitas..... | <i>71</i> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | 72 |
| 3.3.4 Analisa Vegetasi..... | 72 |
| Bab 4..... | 73 |
| PENELUSURAN MASALAH..... | 73 |
| 4.1 Analisa Masalah | 73 |
| 4.1.1 Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Aspek Pengguna | 73 |
| 4.1.2 Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Tapak | 73 |
| 4.1.3 Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Lingkungan di Luar Tapak | 74 |
| 4.1.4 Analisa Masalah Fungsi Bangunan, Lingkungan, Tapak dan Topik atau Tema yang akan diangkat.... | 74 |
| 4.2 Identifikasi Permasalahan | 75 |
| 4.3 Pernyataan Masalah | 75 |
| Bab 5..... | 77 |
| LANDASAN tEORI..... | 77 |
| 5.1 Landasan Teori pada Aspek Pengguna..... | 77 |
| 5.1.1 Hexagonal <i>Modular Architecture</i> secara vertical | 77 |
| 5.1.2 Pertimbangan Kenyamanan Thermal dan Visual..... | 78 |
| 5.1.3 Pertimbangan Kenyamanan Akustik..... | 79 |
| 5.2 Landasan Teori pada Aspek Tapak | 80 |
| 5.2.1 Therapeutic Landscape..... | 80 |
| 5.2.2 Sistem Struktur Bangunan..... | 80 |
| 5.2.3 Sistem Utilitas Bangunan..... | 81 |
| 5.3 Landasan Teori pada Aspek Lingkungan..... | 82 |
| 5.3.1 <i>Modular Architecture</i> secara Horizontal..... | 82 |
| 5.4 Landasan Teori pada topik pendekatan <i>Modular Architecture</i> | 82 |
| 5.5 Pemanfaatan Area Lahan yang Terpakai..... | 87 |
| 5.6 Kelebihan dan Kekurangan Pada Modular | 90 |
| 5.7 Teori Dasar Pondasi Bangunan | 91 |
| Bab 6..... | 95 |
| PENDEKATAN PERANCANGAN..... | 95 |
| 6.1 Pendekatan Konsep Umum..... | 95 |
| 6.2 Pendekatan Perancangan Konsep bagi Pengguna | 96 |
| 6.3 Pendekatan Perancangan Konsep pada Tapak dan Lingkungan | 96 |
| 6.4 Pendekatan Perancangan Konsep pada Topik Pendekatan <i>Modular Architecture</i>..... | 96 |
| Bab 7..... | 97 |
| LANDASAN PERANCANGAN | 97 |
| 7.1 Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan..... | 97 |
| 7.2 Landasan Perancangan Bentuk Bangunan | 97 |

| | | |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
| 7.3 | Landasan Perancangan Struktur Bangunan..... | 98 |
| 7.3.1 | Struktur Bangunan | 98 |
| 7.4 | Landasan Perancangan Bahan Bangunan..... | 99 |
| 7.4.1 | Material Pondasi..... | 99 |
| 7.4.2 | Material Badan Bangunan..... | 99 |
| 7.4.3 | Material Pelingkup Bangunan..... | 100 |
| 7.4.4 | Material Dinding Interior | 100 |
| 7.4.5 | Material Lantai..... | 101 |
| 7.4.6 | Material Plafond..... | 101 |
| 7.4.7 | Material Atap | 101 |
| 7.5 | Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak | 102 |
| 7.6 | Landasan Perancangan Utilitas Bangunan | 102 |
| 7.6.1 | Sistem utilitas air bersih | 102 |
| 7.6.2 | Rainharvest system..... | 102 |
| 7.6.3 | Sistem utilitas air kotor | 103 |
| 7.6.4 | Sistem keselamatan kebakaran..... | 103 |
| 7.6.5 | Penerapan <i>Solar Panel</i> | 103 |
| 7.6.6 | Perhitungan Konsumsi Daya Listrik..... | 103 |
| 7.6.7 | Sistem Penghawaan Bangunan | 104 |
| 7.7 | Sistem Pencahayaan..... | 104 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 105 |
| LAMPIRAN..... | | 108 |



DAFTAR TABEL

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 Orisinalitas Penelitian | 3 |
| Tabel 2 Analisa Pengelompokan Kegiatan | 39 |
| Tabel 3 Analisa Kapasitas Pengguna | 42 |
| Tabel 4 Kebutuhan dan Sifat Ruang | 51 |
| Tabel 5 Besaran Ruang Hunian Bagian Pengawas | 53 |
| Tabel 6 Analisa Pengelompokan Kategori Pengguna | 66 |
| Tabel 7 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Modul..... | 90 |



DAFTAR DIAGRAM

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Diagram 1 Struktur Organisasi Polisi Brimob | 37 |
| Diagram 2 Struktur Organisasi Pengelola..... | 37 |
| Diagram 3 Sirkulasi Kedatangan Pengguna (Bagian Pengawas, Pelayan & Pelaksana Utama) . | 44 |
| Diagram 4 Sirkulasi Kedatangan Pengguna (Bagian Pengelola) | 44 |
| Diagram 5 Sirkulasi Kedatangan Pengguna (Bagian Service)..... | 45 |
| Diagram 6 Identifikasi Permasalahan | 75 |
| Diagram 7 Hasil Identifikasi Permasalah..... | 77 |
| Diagram 8 Skema instalasi air kotor | 81 |
| Diagram 9 Perancangan Konsep dan Topik..... | 96 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1 Siriphat Dormitory | 8 |
| Gambar 2 Tietgen Dormitory | 8 |
| Gambar 3 The Stack Modular Housing | 9 |
| Gambar 4 Penataan Konstruksi Bangunan Apartment..... | 10 |
| Gambar 5 Hong Kong Institute of Architects | 10 |
| Gambar 6 Bagian Bawah Hunian Hong Kong Institute of Architects | 11 |
| Gambar 7 Zwei + Plus Intergenerational Housing..... | 12 |
| Gambar 8 Zonasi Bangunan Zwei + Plus | 12 |
| Gambar 9 Siteplan Zwei + Plus Intergeneration | 13 |
| Gambar 10 Asrama Polisi AKPOL..... | 17 |
| Gambar 11 BIGS'S Honeycomb Apartment Building | 19 |
| Gambar 12 Venice Hospital..... | 20 |
| Gambar 13 Peta Kota Semarang | 22 |
| Gambar 14 Peta Daerah BWK VII | 23 |
| Gambar 15 Lokasi Tapak | 24 |
| Gambar 16 Jalan dari arah Semarang & Bangunan PT. Fumira | 25 |
| Gambar 17 Bangunan Dealer Mobil dan Kantor PLN..... | 25 |
| Gambar 18 Jenis Tanah pada BWK VII | 26 |
| Gambar 19 Luasan Lokasi Site | 26 |
| Gambar 20 Lokasi Kantor Brimob Pusat & Asrama Brimob | 27 |
| Gambar 21 Kantor Utama BRIMOB Srandol..... | 28 |
| Gambar 22 Fasilitas Lapangan Olahraga Outdoor..... | 28 |
| Gambar 23 Bangunan Mess Pelaksana Utama..... | 29 |
| Gambar 24 Fasilitas Transportasi Umum | 30 |
| Gambar 25 Fasilitas Litrik dan Telepon | 30 |
| Gambar 26 Bangunan Tidak Terpakai di Area Tapak | 31 |
| Gambar 27 Kondisi Area Lokasi Tapak..... | 31 |
| Gambar 28 Pos Penjagaan Lokasi..... | 32 |
| Gambar 29 Pohon yang tumbuh pada lokasi tapak | 32 |
| Gambar 30 Data Sunpath Siang Hari | 33 |
| Gambar 31 Data Lux Meter Lokasi Tapak | 34 |
| Gambar 32 Arah Pergerakan Matahari | 34 |
| Gambar 33 Data Kebisingan Terendah | 35 |
| Gambar 34 Data Kebisingan Tertinggi | 35 |
| Gambar 35 Standart Ukuran Ruang Kamar Tidur Utama..... | 45 |
| Gambar 36 Standart Ukuran Ruang Kamar Tidur Anak..... | 46 |
| Gambar 37 Standart Ukuran Ruang Keluarga | 46 |
| Gambar 38 Standart Ukuran Ruang Makan & Dapur | 47 |
| Gambar 39 Standart Ukuran Kamar Mandi | 47 |
| Gambar 40 Standart Ukuran Ruang Jemuran..... | 48 |
| Gambar 41 Struktur Ruang Hunian Bagian Pengawas | 48 |
| Gambar 42 Struktur Ruang Hunian Bagian Pelayan..... | 49 |
| Gambar 43 Struktur Ruang Hunian Bagian Pelaksana Utama..... | 49 |
| Gambar 44 Struktur Ruang Penunjang | 50 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 45 Struktur Ruang Penunjang | 50 |
| Gambar 46 Lambang Pangkat Perwira Menengah..... | 67 |
| Gambar 47 Lambang Pangkat Perwira Pertama | 67 |
| Gambar 48 Lambang Pangkat Bintara | 68 |
| Gambar 49 Lambang Pangkat Tamtama..... | 68 |
| Gambar 50 Kondisi Sekitar Lokasi Tapak | 69 |
| Gambar 51 Area Pintu Masuk Lokasi..... | 70 |
| Gambar 52 Jalan Raya Antar Kota Semarang – Surakarta | 70 |
| Gambar 53 Jalan Raya Antar Kota Surakarta - Semarang..... | 71 |
| Gambar 54 Jaringan Utilitas Listrik dan Telepon..... | 72 |
| Gambar 55 Tumbuhan Hijau di Area Lokasi..... | 72 |
| Gambar 56 Preseden tatanan ruang dalam yang efisien..... | 77 |
| Gambar 57 Penataan hexagonal modular secara vertical..... | 78 |
| Gambar 58 Sumber kenyamanan thermal dan visual..... | 78 |
| Gambar 59 Tabel tingkat pencahayaan yang direkomendasikan dalam hunian | 79 |
| Gambar 60 Ilustrasi Kenyamanan Cahaya | 79 |
| Gambar 61 Tatanan antar unit untuk menunjang kenyamanan akustik | 79 |
| Gambar 62 Penataan modular pada lansekap untuk merespon lingkungan sekitar | 82 |
| Gambar 63 Bentuk 3D Modul Kapsul Segitiga, Persegi, dan Lingkaran | 82 |
| Gambar 64 Modul Kapsul Segitiga yang Terbentuk..... | 83 |
| Gambar 65 Modul Kapsul Persegi yang Terbentuk | 84 |
| Gambar 66 Modul Kapsul Persegi Panjang yang Terbentuk | 85 |
| Gambar 67 Modul Kapsul Oval yang Terbentuk..... | 85 |
| Gambar 68 Modul Kapsul Lingkaran yang Terbentuk | 86 |
| Gambar 69 Modul Kapsul Persegi Panjang yang Terbentuk..... | 87 |
| Gambar 70 Modul Kapsul Segitiga dengan Luasan Sumber : Analisis Pribadi dari Seminar | 87 |
| Gambar 71 Modul Kapsul Persegi dengan Luasan | 88 |
| Gambar 72 Modul Kapsul Oval dengan Luasan | 88 |
| Gambar 73 Modul Kapsul Persegi Panjang dengan Luasan | 88 |
| Gambar 74 Modul Kapsul Lingkaran dengan Luasan | 89 |
| Gambar 75 Modul Kapsul Persegi Panjang dengan Luasan Sumber : Analisis Pribadi dari Seminar | 89 |
| Gambar 76 Modul Kapsul Hexagon dengan Luasan | 90 |
| Gambar 77 Pondasi Tapak | 92 |
| Gambar 78 Pondasi Sumuran..... | 93 |
| Gambar 79 Pondasi Bore Pile | 93 |
| Gambar 80 Pondasi Tiang Pancang | 94 |
| Gambar 81 Landasan Perancangan Tata Ruang..... | 97 |
| Gambar 82 Preseden Landasan Perancangan Bentuk Bangunan | 97 |
| Gambar 83 Preseden Bentuk Bangunan Beehive Dorm | 98 |
| Gambar 84 Preseden Struktur Perancangan Struktur Bangunan..... | 98 |
| Gambar 85 Preseden Struktur Perancangan Bangunan..... | 99 |
| Gambar 86 Contoh Material Badan Bangunan | 99 |
| Gambar 87 Contoh Material Pelingkuh Bangunan | 100 |
| Gambar 88 Contoh Material Dinding Interior Bangunan | 100 |
| Gambar 89 Contoh Material Lantai Bangunan | 101 |

Gambar 90 Preseden tata massa pada tapak..... 102
Gambar 91 Tata massa bangunan untuk menunjang sistem penghawaan pada tapak 104

