DIMENSI TEKNIK ARSITEKTUR Vol. 32, No. 2, Desember 2004: 138 - 149

KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN KOLONIAL BELANDA DI SEMARANG

L.M.F. Purwanto
Staf Pengajar Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata

ABSTRAK

Bangunan Kolonial Belanda di Semarang di kategorikan dalam tiga kelompok yaitu; bangunan kolonial yang belum beradaptasi dengan Iklim tropis lembab, baru sebagian dan sudah beradaptasi dengan iklim tropis lembab. Dari ketiga kategori tersebut diuji dengan mengukur temperatur udara, kelembaban dan kecepatan pergerakan udara di dalam bangunan untuk selanjutnya diolah dengan menggunakan PMV (*Predicted Mean Vote*) menurut P.O. Fanger. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bagian bangunan mana dan seberapa besar perannya dalam meningkatkan kenyamanan bangunan tersebut.

Kata kunci: PMV (Predicted Mean Vote) Kenyamanan termal, bangunan kolonial Belanda

ABSTRACT

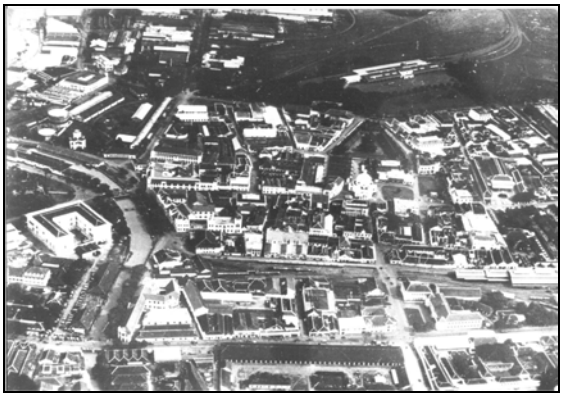
Dutch colonial building in Semarang categorized in three groups; buildings built without considering the humid-tropical climate, those in which a part of the building was adapted and whole buildings built suitable for the humid-tropical climate. From third the category tested with measuring air temperature, humidity and air movement in building to be processed by using PMV (Predicted Mean Vote) according to P.O. Fanger. From result of this research can know, which ist the part of building, which have important role and how big its role in improving the building comfort.

Keywords: *PMV (Predicted Mean Vote), Thermal Comfort, Dutch Colonial Building.*

PENDAHULUAN

Belanda menjajah Indonesia selama 350 tahun, dengan meninggalkan banyak catatan sejarah. Salah satu peninggalan Belanda di Indonesia adalah bangunan Kolonial Belanda yang dibangun dengan suasana, tata kota dan arsitektur yang sama persis dengan kondisi di Belanda. Namun pada mulanya tidak terpikirkan akan adanya perbedaan iklim antara negeri Belanda dan Indonesia, sehingga bangunan yang dibangun mula-mula tidak sesuai dengan iklim tropis lembab di Indonesia. Akibatnya bangunan tersebut tidak nyaman untuk dihuni. Setelah memiliki banyak pengalaman untuk tinggal dan hidup di Indonesia dan atas dasar kritik dari antara beberapa Arsitek Belanda sendiri, maka mulai dipikirkan dan dibangun bangunan Kolonial Belanda yang berorientasi pada iklim setempat.

Semarang yang memiliki satu-satunya kawasan kota lama yang terawat dan terkonservasi di Indonesia, menjadi alasan terpilihnya sebagai objek penelitian dengan tiga jenis kelompok bangunan, yaitu bangunan yang belum, sebagian dan sudah beradaptasi dengan iklim tropis lembab. Untuk jenis bangunan yang belum beradaptasi dengan iklim tropis lembab dipilih Asrama di Jalan Let. Jend. Suprapto dan gedung „Marba". Sedangkan bangunan yang sebagian telah beradaptasi dengan iklim tropis lembab dipilih kantor pengacara di Jalan Let. Jend. Suprapto dan gedung „PT. Pelni". Kantor asuransi „Jiwasraya" dan kantor „PT. PTP XV" merupakan bangunan yang dipilih sebagai contoh dari bangunan yang telah beradaptasi dengan iklim tropis lembab.



Gambar 1. Foto Udara Kota lama Semarang

PROSES PENELITIAN

Pengumpulan data sekunder tentang kondisi iklim di Semarang dilakukan dengan mengolah data dari Badan Meteorologi dan Geofisika Semarang

yang berkaitan dengan; temperatur udara, kelembaban udara, Sinar matahari, curah hujan dan pergerakan udara (angin).

Pengelompokan bangunan menjadi tiga katEgori tersebut diatas, dipilih masing-masing dua sample. Selanjutnya dilakukan pengukuran fisik untuk menggambarkan denah, tampak dan potongan bangunan. Hal ini diperlukan untuk mengetahui lebar, panjang dan tinggi bangunan yang diperlukan untuk menghitung volume ruang.

Langkah berikutnya adalah mengukur temperatur permukaan dinding (Digital Surface Thermometer) temperatur udara basah dan kering (dengan menggunakan Assmanthermometer dan Digital Termometer), kelembaban udara (dengan perhitungan hasil pengukuran Assmanthermometer dan Digital Humidity meter) dan kecepatan pergerakan udara di dalam ruangan dengan (Katathermometer).

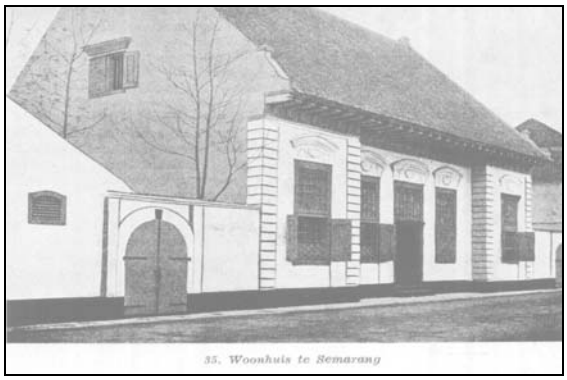
Dari hasil pengukuran tsb dianalisis mengenai perbedaan temperatur udara dan temperatur permukaan dinding antara ruang luar dan ruang dalam bangunan. Hasil pengukuran iklim luar dan dalam pada temperatur, kelembaban udara dan pergerakan udara, diperlukan untuk menghitung standart kenyamanan bangunan menurut PO. Fanger dengan menggunakan rumus PMV (Predicted Mean Vote). Dari perhitungan ini akan diketahui apakah bangunan yang dipilih memenuhi standart Kenyamanan. Dari pengukuran Temperatur permukaan dinding akan diketahui jenis konstruksi dinding yang sesuai untuk bangunan di daerah tropis lembab. Dan kemudian diteliti orientasi bangunan dan bentuk penahan sinar matahari yang berfungsi sebagai penghalang masuknya matahari dan membuat pembayangan pada fassade bangunan.

OBYEK PENGAMATAN

Dari masing-masing kelompok bangunan, dibahas satu bangunan sebagai obyek penelitian.

Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman (Gedung ex. Pengadilan negeri Semarang)

Bangunan asrama ini dibangunan pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1790. Pada tahun 1805, bangunan ini digunakan sebagai tempat tinggal pendeta untuk gereja Glenduk (Gereja "Imanuelle" atau "Nederlandsche Indische Kerk") yang ada di deretan depannya. Dari tahun 1947 sampai 1970, bangunan ini digunakan sebagai gedung Pengadilan Tinggi Negeri Semarang. Setelah itu digunakan sebagai Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman, sampai sekarang.



Gambar 2. Foto Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman (Gedung ex. Pengadilan negeri Semarang) pada tahun 1925

Arsitek yang membangun bangunan ini, masih menggunakan bentuk bangunan, konstruksi dan desain yang sama persis dengan bangunan di Belanda, tanpa memperhitungkan iklim di Indonesia. Teritisan yang kecil, dinding yang tebal (yang dianggap perlu oleh arsiteknya, sebagai isolasi panas) dan tidak adanya sistem perlindungan terhadap sinar matahari. Isolasi panas dengan menggunakan dinding yang tebal, tidak diperlukan di Indonesia, karena udara luar dan udara di dalam bangunan relatif sama. Sebaliknya, pada bangunan di daerah beriklim tropis lembab seperti di Semarang, sangat membutuhkan perlindungan terhadap sinar matahari dan pembayangan.

Karena tidak adanya upaya perlindungan bangunan terhadap iklim tropis lembab, maka bangunan ini dimasukkan dalam kelompok bangunan yang belum beradaptasi dengan iklim tropis lembab.

Kantor Pengacara dan Notaris di Jl. Let.Jend. Suprapto

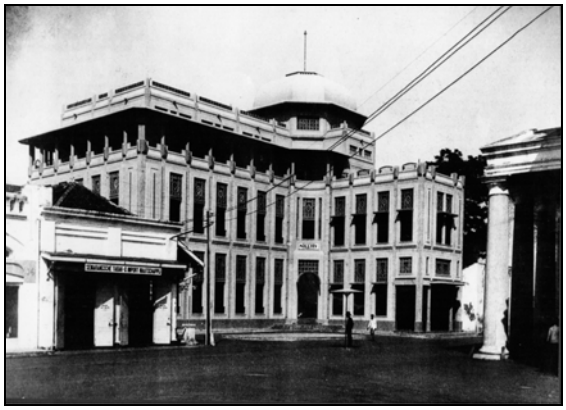
Setelah selesai dibangun pada tahun 1905, bangunan ini digunakan sebagai Kantor Kamar Dagang Pemerintah Belanda. Sekarang bangunan ini digunakan sebagai kantor pengacara dan notaris. Der kurze Dachüberstand bietet wenig Schatten. Pada bangunan ini dirancang dengan menggunakan dinding ganda di bagian bawah. Si Arsitek masih menduga bahwa bangunan di Indonesia masih memerlukan isolasi panas seperti bangunan di negeri Belanda untuk mencegah keluarnya panas didalam bangunan dan masuknya dingin dari luar. Pada bangunan ini terdapat cukup banyak Jendela sebagai lubang ventilasi. Dan terdapat pula sistem perlindungan terhadap sinar matahari dengan meletakkan parapet di bidang depan atas jendela. Perletakan jendela yang agak menjorok ke dalam, juga menghasilkan efek perlindungan terhadap sinar matahari.

Gambar 3. Foto Kantor Pengacara dan Notaris di Jl. Let.Jend. Suprapto

Karena bangunan ini masih menggunakan metoda membangun seperti di Belanda, namun sudah mengupayakan untuk memikirkan permasalahan masuknya sinar matahari ke dalam bangunan dengan memasang parapet dan meletakkan bangunan yang menjorok ke dalam, maka bangunan ini dipilih sebagai bangunan yang sedang beradaptasi dengan iklim tropis lembab.

Kantor Asuransi „Jiwasraya“

Bangunan ini dibangun pada tahun 1925 oleh arsitek Ir. Thomas Herman Karsten. Karsten mencermati kondisi alam dan iklim dengan baik, sehingga dia telah merencanakan bangunan yang sesuai dengan iklim setempat. Pada bangunan ini dilengkapi dengan selasar yang mengelilingi bangunan. Selasar berupa teras dan balkon ini berfungsi sebagai perlindungan bangunan terhadap sinar matahari, penghasil efek bayangan dan melindungi bangunan dari curah hujan yang tinggi. Lubang-lubang ventilasi direncanakan dengan menggunakan sistem ventilasi silang secara vertikal dan horisontal. Dinding bangunan sudah tidak lagi menggunakan dinding yang tebal.



Gambar 4. Kantor Asuransi „Jiwasraya“ Dibangun tahun 1925, Foto tahun 1930

ANALISIS

Dari hasil pengukuran temperatur permukaan dinding pada obyek penelitian, maka didapat hasil, bahwa bangunan yang memiliki selasar sebagai pelindung bangunan, cenderung lebih baik dari pada bangunan yang langsung menerima panas matahari pada dinding fasadenya.

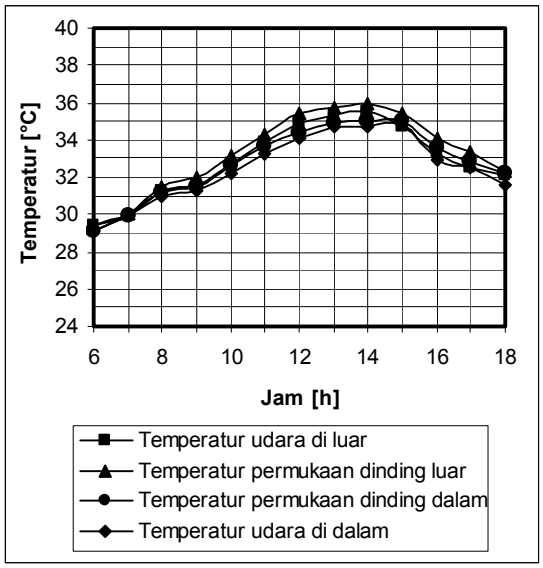


Diagram 1. Temperatur udara dan permukaan dinding pada bangunan Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman, sisi utara

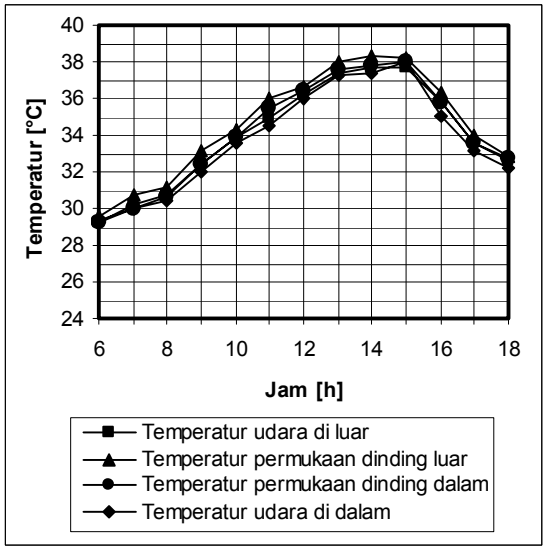


Diagram 2. Temperatur udara dan permukaan dinding pada bangunan Kantor Pengacara dan Notaris, sisi utara

Pada bangunan Asrama dan Kantor Pengacara, terdapat perbedaan temperatur permukaan dinding

yang relatif sama. Perbedaan yang terjadi sangat kecil, yaitu sekitar 1°C di dinding sisi Utara dan Selatan dan sekitar 2,5 °C pada dinding sisi Barat dan Selatan. (bandingkan Diagram 1 dan 2)

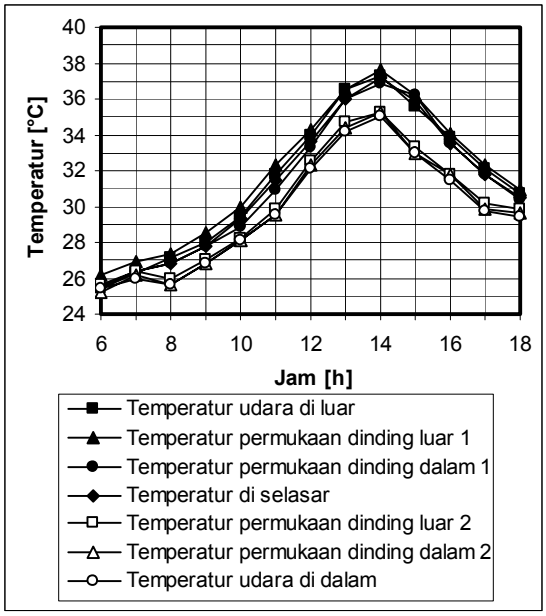


Diagram 3. Temperatur udara dan permukaan dinding pada bangunan Kantor Asuransi "Jiwasraya" sisi utara

Namun terlihat perbedaan yang cukup besar pada dinding sebelah utara dan selatan sebesar 2°C dan pada sisi timur sekitar 4°C. Selasar di sekeliling bangunan "Jiwasraya" ini memiliki fungsi yang cukup besar untuk menurunkan temperatur udara di dalam bangunan, karena selasar ini menghalangi masuknya sinar matahari langsung ke dalam bangunan. (Diagram 3)

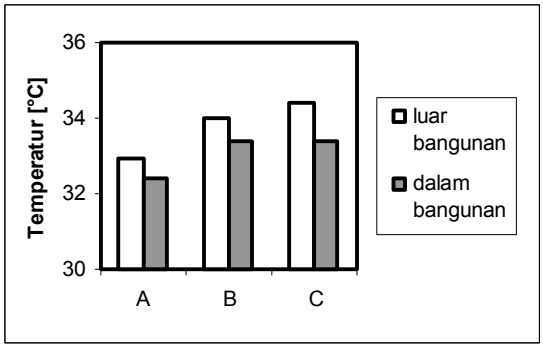


Diagram 4. Perbedaan temperatur udara di tiga obyek pengamatan (A: Asrama, B: kantor Pengacara, C: Jiwasraya)

Pada Diagram 4, terlihat perbedaan yang cukup besar antara temperatur di luar bangunan dan di dalam bangunan pada bangunan Jiwasraya. Pada saat pengukuran terjadi perbedaan kondisi suhu udara, karena pengukuran tidak dilakukan pada saat yang bersamaan pada seluruh obyek pengamatan. Pada saat pengukuran di kantor Jiwasraya, suhu udara memang sangat panas. Namun yang perlu dicermati adalah perbedaan antara suhu udara luar dan di dalam bangunan. Perbedaan yang cukup besar ini di sebabkan karena sistem perlindungan terhadap sinar matahari yang cukup baik.

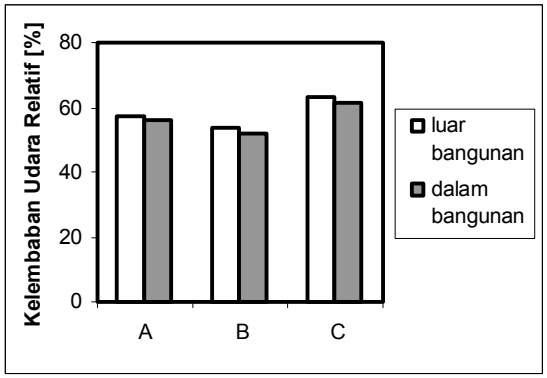


Diagram 5. Perbedaan kelembaban udara relatif di tiga obyek pengamatan (A: Asrama, B: kantor Pengacara, C: Jiwasraya)

Diagram 5, menunjukkan perbedaan kelembaban relatif di luar dan di dalam bangunan. Kecenderungan pengurangan kelembaban udara tidak dapat dilakukan secara optimal pada ketiga bangunan ini karena adanya faktor jumlah penghuni. Jumlah pengguna bangunan di bangunan Jiwasraya lebih banyak dibandingkan bangunan yang lain. Faktor lain adalah waktu pengukuran yang tidak bersamaan, sehingga didapat kondisi yang berbeda dari masing-masing obyek pengukuran. Penurunan kadar kelembaban udara sebenarnya bukan oleh panas melainkan oleh pendinginan. Walaupun temperatur udara di dalam bangunan Jiwasraya menunjukkan adanya penurunan di banding temperatur di luar dan perbedaannya lebih besar di banding dengan obyek pengamatan yang lain, namun pengguna bangunan ini lebih banyak dari obyek pengamatan yang lain. Sehingga kelembaban udara di dalam bangunan tidak menunjukkan penurunan yang signifikan.

Pergerakan udara di bangunan asrama ini lebih baik dari obyek pengamatan yang lain, karena ke empat bidang bangunannya bebas berhubungan dengan udara luar. Artinya bangunan ini tidak berhimpitan langsung dengan bangunan yang lain. Sehingga sistem pergerakan udara secara silang dapat terjadi dengan baik. Pada bangunan kantor Pengacara ini berhimpitan langsung dengan

bangunan lain pada sisi selatan dan timur, sehingga bidang yang bebas hanya ada dua sisi yaitu barat dan utara. Sedangkan pada bangunan Jiwasraya, sistem pergerakan udaranya dapat terjadi pada tiga sisi, yaitu sisi utara, selatan dan timur. Pada bangunan ini terjadi sistem ventilasi silang secara vertikal dan horisontal. (lihat Diagram 6)

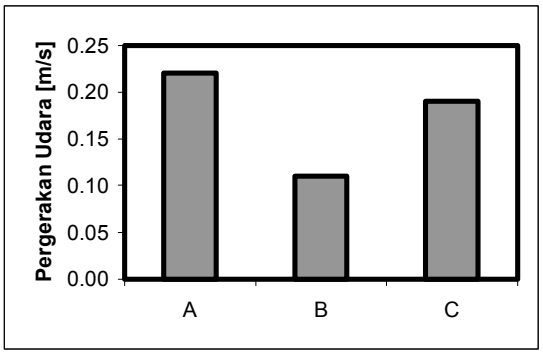


Diagram 6. Pergerakan udara di dalam ruang di tiga obyek pengamatan (A: Asrama, B: kantor Pengacara, C: Jiwasraya)

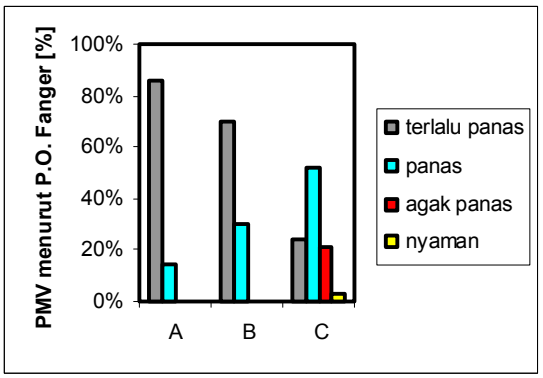


Diagram 7. Kenyamanan Termal di tiga obyek pengamatan menurut P.O. Fanger (A: Asrama, B: kantor Pengacara, C: Jiwasraya)

Dari pengukuran temperatur udara, kelembaban udara dan pergerakan udara, selanjutnya di oleh untuk menjadi input penghitungan PMV menurut P.O. Fanger. Dari hasil penghitungan, maka di ketahui bahwa bangunan yang dimasukkan dalam kategori bangunan yang telah beradaptasi dengan iklim tropis lembab, memiliki kecenderungan lebih nyaman dari bangunan dalam kategori yang lain. Pada bangunan Jiwasraya ini, dapat dicapai kondisi nyaman di pagi hari. (Diagram 7)

Dari pengamatan dapat dicatat ada beberapa hal penting antara lain:

- Karena faktor pengukuran yang tidak dapat dilakukan pada saat yang bersamaan, maka akan di dapat kondisi iklim yang berbeda pada masing-masing obyek pengamatan. Namun yang dapat dilihat sebagai hasil adalah, nilai perbedaan dari kondisi di luar bangunan dan di dalam bangunan.
- Perbedaan fungsi bangunan, mengakibatkan pula perbedaan jumlah pengguna, jumlah volume ruang, daya tampung dsb. Faktor ini sebenarnya memiliki kontribusi yang besar dalam menentukan kondisi termal di dalam bangunan. Karena penelitian ini merupakan penelitian lapangan dan bukan penelitian di dalam laboratorium, maka perbedaan ini di reduksi dengan memilih ruang tempat pengukuran yang memiliki luasan yang hampir sama.
- Permasalahan temperatur udara dapat dinetralisir dengan menghalangi masuknya sinar matahari. Sinar matahari merupakan unsur utama dalam menaikkan suhu udara. Sinar matahari pada sisi utara, selatan dan timur dapat dengan mudah dihalangi masuk dengan membuat sun shading berupa teritisan yang lebar atau menempatkan selasar di sisi tersebut. Namun pada sisi barat, harus direncanakan dengan banyak cara, yaitu membuat teritisan yang lebar dan/atau selasar, membuat penghalang vertikal dengan membuat bidang penghalang berupa bangunan atau konstruksi penghalang vertikal seperti, krepyak, kerai tanaman dsb.
- Selasar merupakan bagian bangunan yang baik untuk daerah tropis. Selain sebagai penghalang masuknya sinar matahari, dapat pula digunakan untuk ruang antara, sehingga pengaruh udara luar tidak langsung mempengaruhi udara di dalam bangunan.

KESIMPULAN

Temperatur udara di dalam bangunan Belanda yang menggunakan selasar di sekeliling bangunan, cenderung lebih sejuk dibandingkan dengan bangunan yang tidak menggunakan selasar. Dengan demikian selasar dinilai efektif untuk mengendalikan suhu udara di dalam bangunan, karena selasar memiliki fungsi, selain sebagai penghalang sinar matahari, juga sebagai ruang antara luar dan di dalam bangunan. Dengan demikian pengaruh udara di luar bangunan tidak langsung mempengaruhi udara di dalam bangunan.

Pergerakan udara di dalam bangunan kolonial Belanda telah terencana dengan baik. Sistem ventilasi silang baik secara vertikal maupun horisontal digunakan pada bangunan yang telah beradaptasi pada iklim tropis lembab.

Pada masing-masing arah mata angin dibutuhkan jenis dan bentuk penghalang matahari yang berbeda. Karena posisi geografis kota Semarang, maka pada sisi utara dan selatan tidak mendapat sinar matahari sepanjang bulan. Pada sisi utara mendapat sinar matahari pada bulan Maret sampai September dan sisi selatan pada bulan Oktober sampai Februari. Di sisi timur dan barat dibutuhkan teritisan yang panjang. Pada sisi utara dan selatan, sinar matahari tidak langsung masuk ke dalam bangunan secara frontal, namun sinar matahari datang dari arah samping. Pada sisi timur dibutuhkan penghalang matahari setelah jam 10.00. Pada sisi barat dibutuhkan penghalang matahari dari jam 15.00 sampai matahari terbenam. Hal itu berarti, pada sisi ini perlu dipikirkan bentuk penghalang matahari yang spesifik. Penghalang sinar matahari yang tepat untuk sisi barat adalah penghalang matahari vertikal dengan memberikan selasar di antara dinding dan penghalang matahari vertikal.

DAFTAR PUSTAKA

Frank, W., *Raumklima und Thermische Behaglichkeit*, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn KG, Berlin, 1975, S. 16

Sumintardja, D., *Kompendium Sejarah Arsitektur Indonesia*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung , 1978, S. 31

Brommer, B, et.al., *Semarang, Beeld van Een Stad*, Asia Major, Nederland, 1995.

Jessup, H., *Dutch Architectural Visions of the Indonesian Tradition*, in Muqarnas III: An Annual on Islamic Art and Architecture, Journal Article 4, 1985.

Donald, A. et.al., *Health and Safety at Work, a resource book for VCE physics*, Bluestone Media, Victoria, 1990.

DeKay, M. und Meyers, D. C., *Climatic Context, Information for architectural design*, Washington University, St. Louis, Washington, 2001.

Van Lier, H.P.J., *Semarang's Stad en" ommelanden"*, ohne Verlag, Semarang, 1928.

Fanger, P.O., *Thermal Comfort*, Danish Technical Press, Copenhagen , 1970.

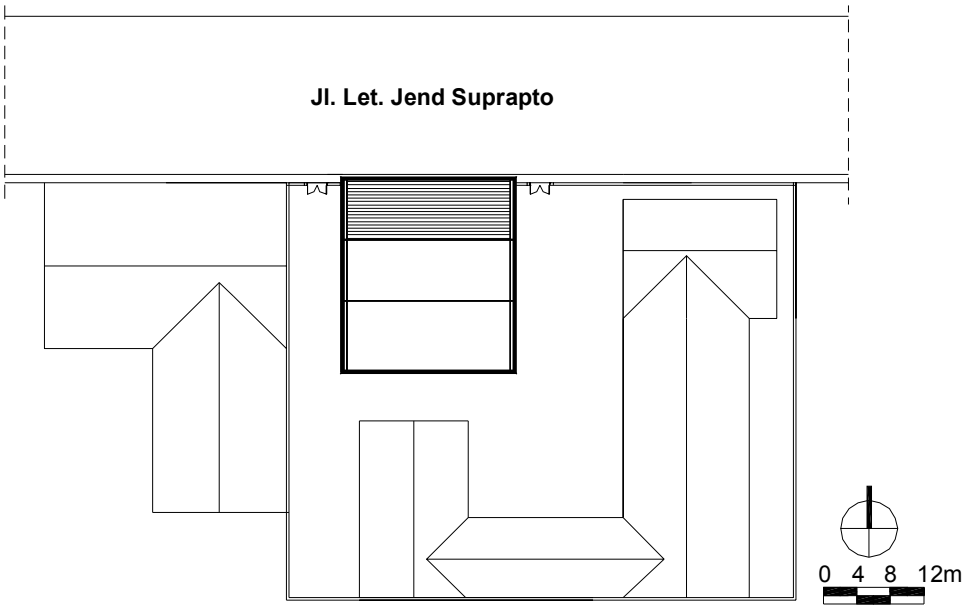
Tzonis, A. et.al., *Tropical Architecture, Critical Regionalism in the Age of Globalization*, Wiley Academy, New York , 2001.

Reich, H., *Ökologisch Bauen - Aber Wie?,* Werner Verlag, Düsseldorf , 1997.

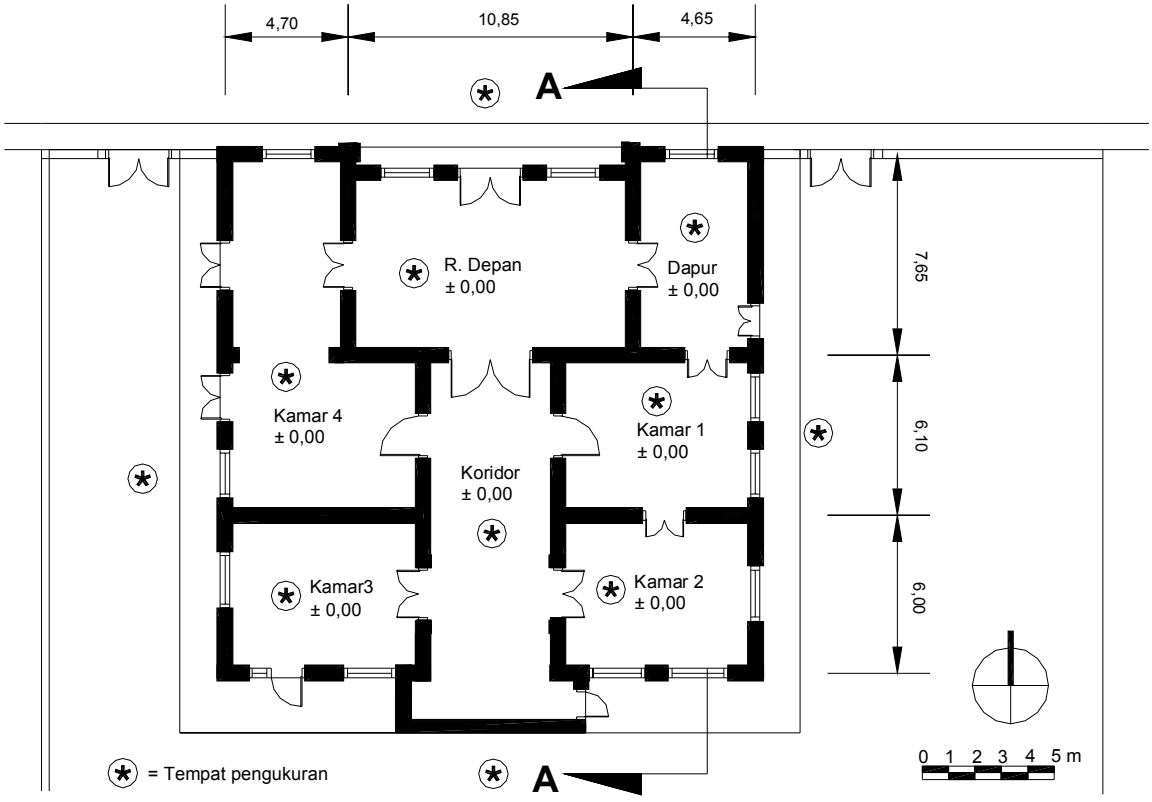
Schneider, S., *Ökologische Architektur-ein Wettbewerb*, Georg D.W. Callwey GmbH & Co., München, 1995.

Van Velsen, M.M.F., *Gedenkboek der Gemeente Semarang*, N.V. Dagblad de Lokomotief, Semarang, 1931.

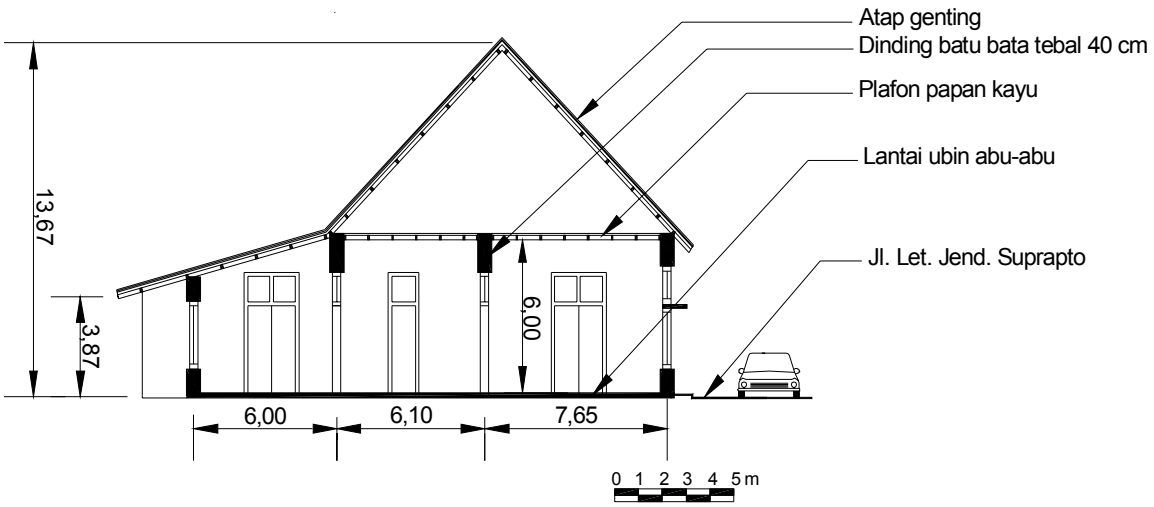
Lampiran



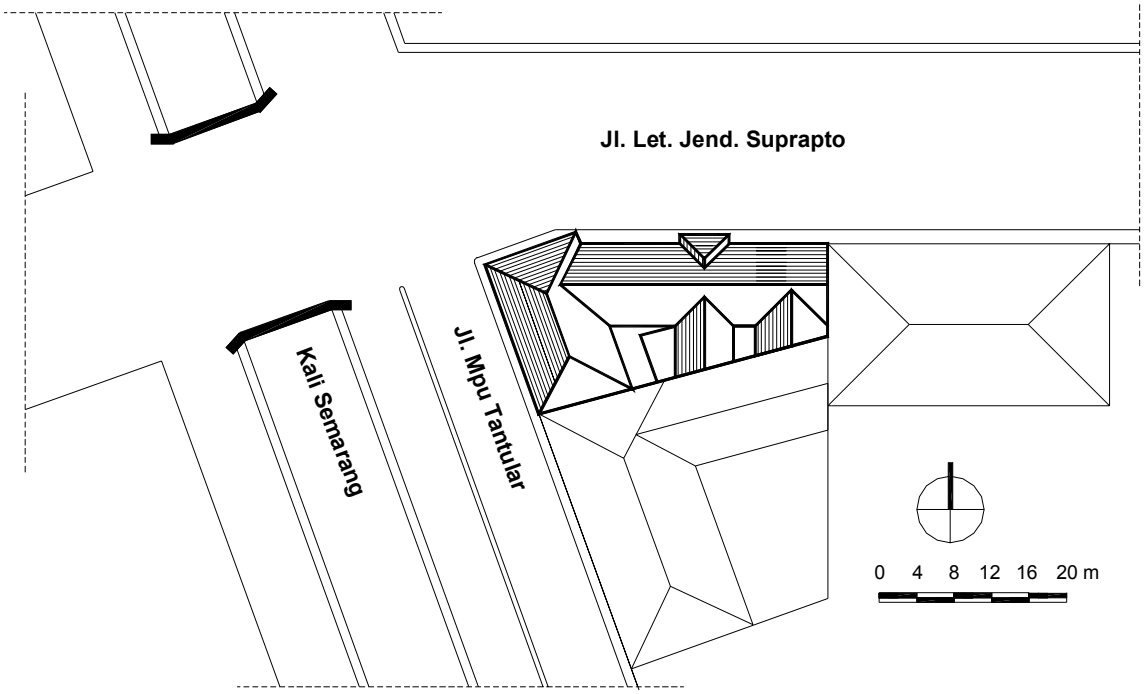
Gambar 5. Site Plan Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman (Gedung ex. Pengadilan negeri Semarang)



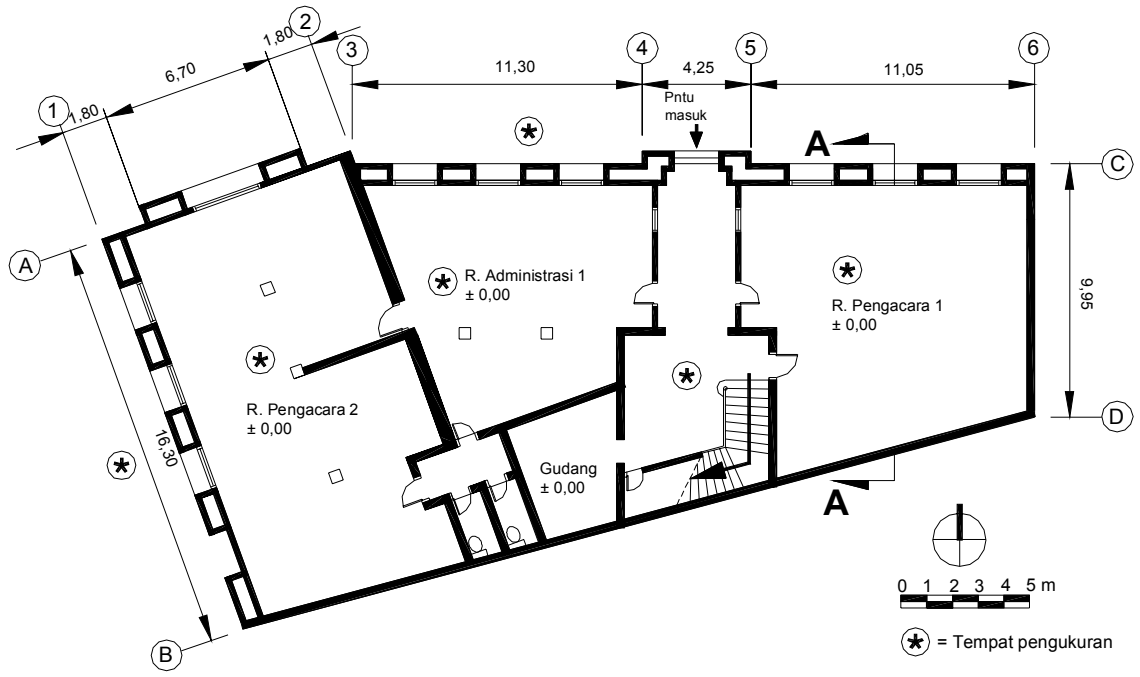
Gambar 6. Denah Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman (Gedung ex. Pengadilan negeri Semarang)



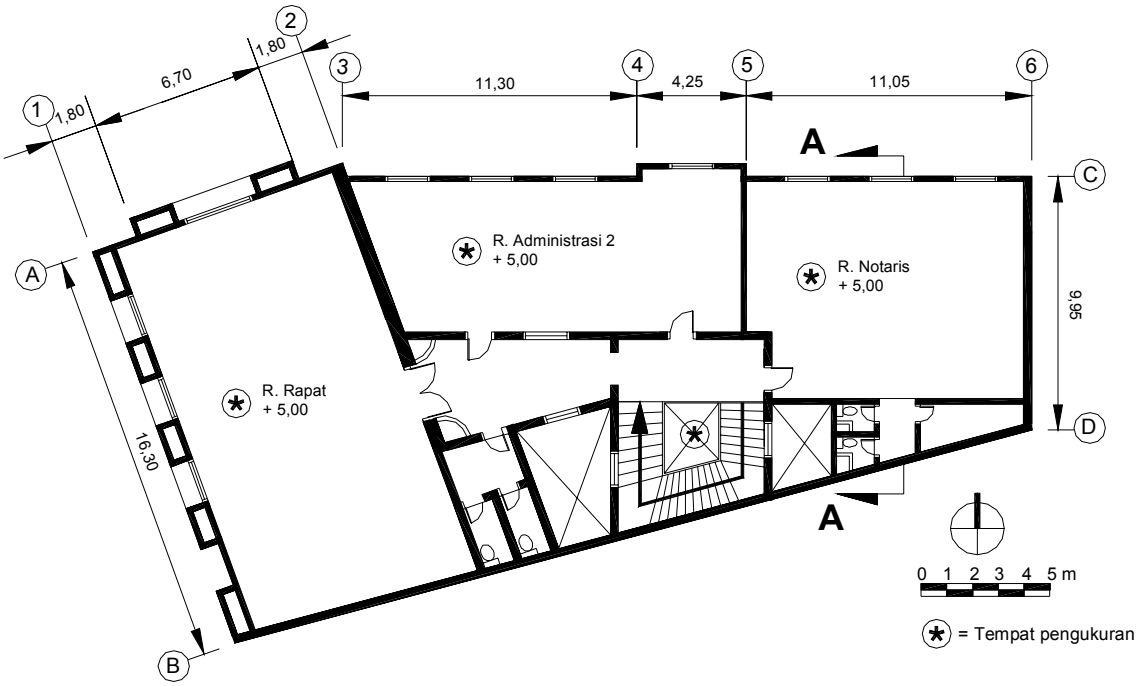
Gambar 7. Potongan A-A Asrama Pegawai Negeri Golongan II Departement Kehakiman (Gedung ex. Pengadilan negeri Semarang)



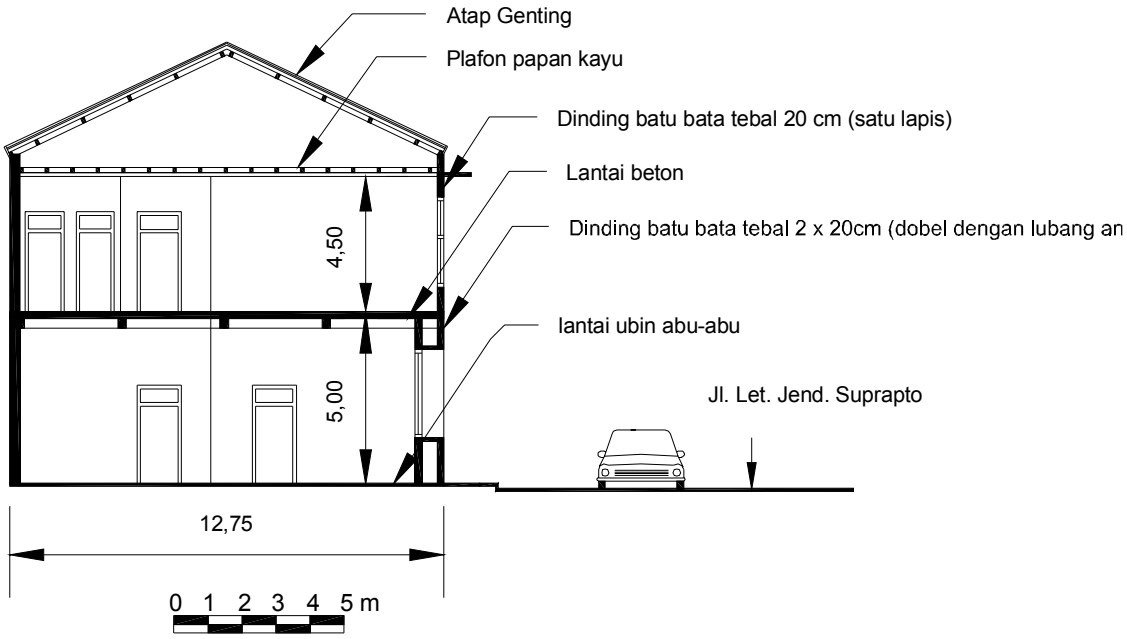
Gambar 8. Site Plan Kantor Pengacara Jl. Let. Jend Suprapto 1



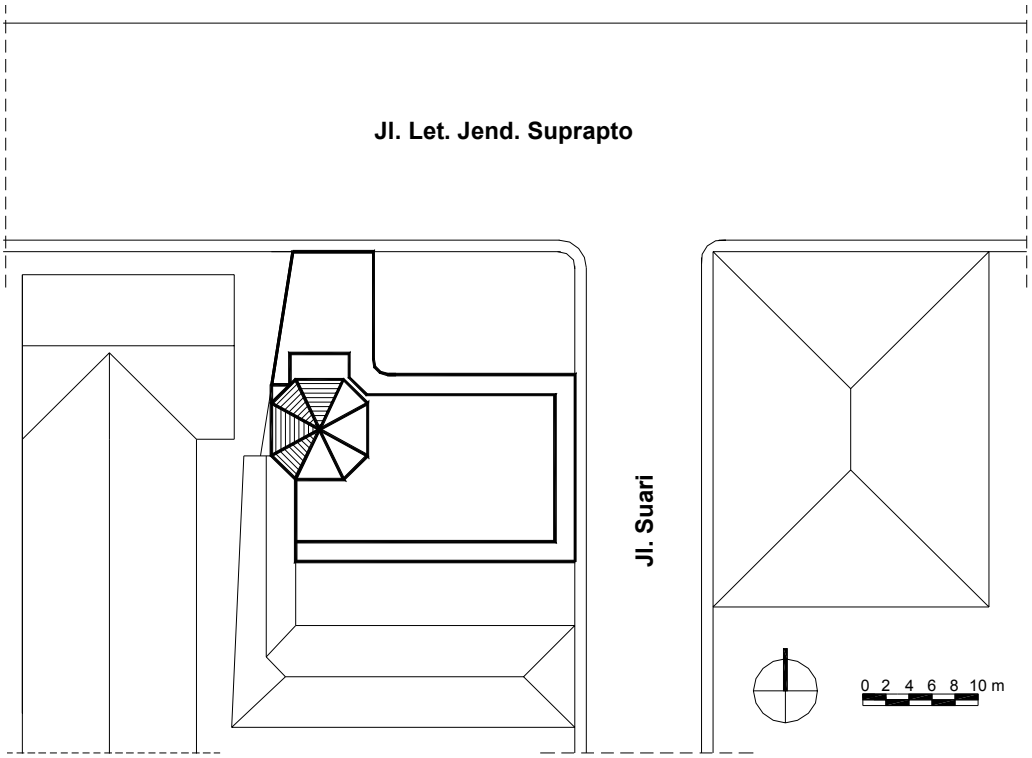
Gambar 9. Denah Lantai Dasar Kantor Pengacara Jl. Let.Jend Suprapto 1



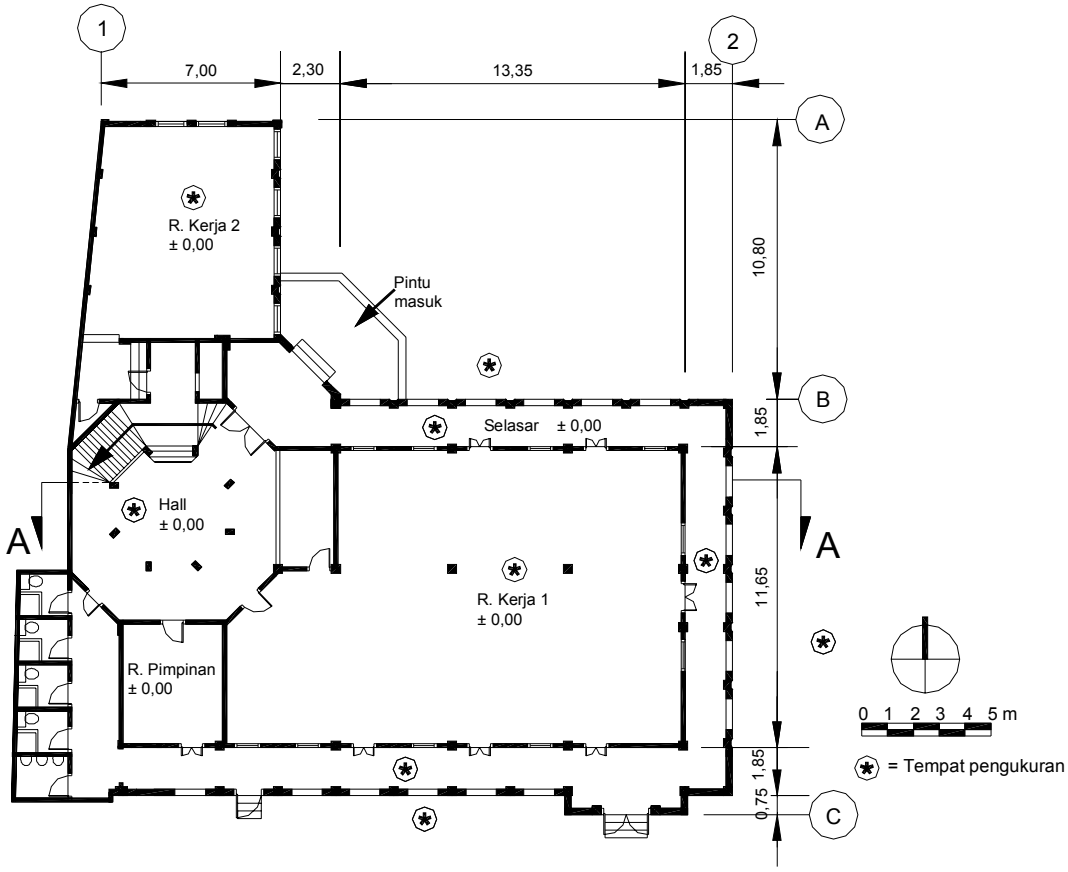
Gambar 10. Denah Lantai 1 Kantor Pengacara Jl. Let.Jend Suprapto 1



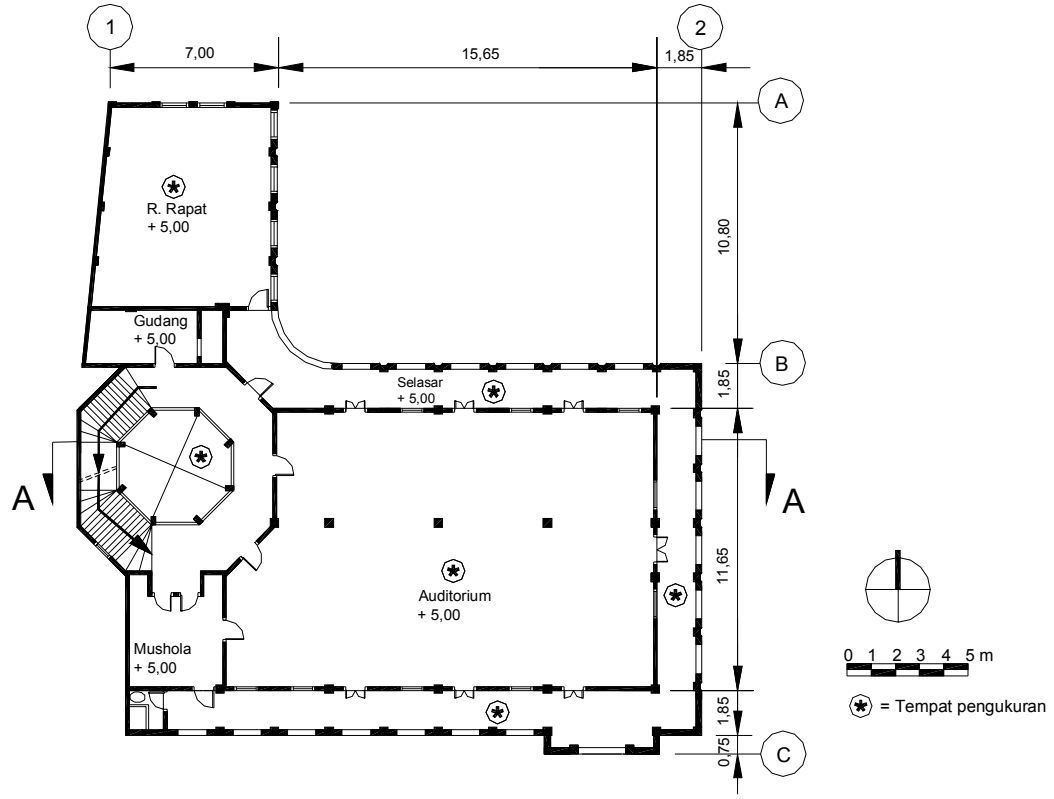
Gambar 11. Potongan A-A Kantor Pengacara Jl. Let.Jend Suprapto 1



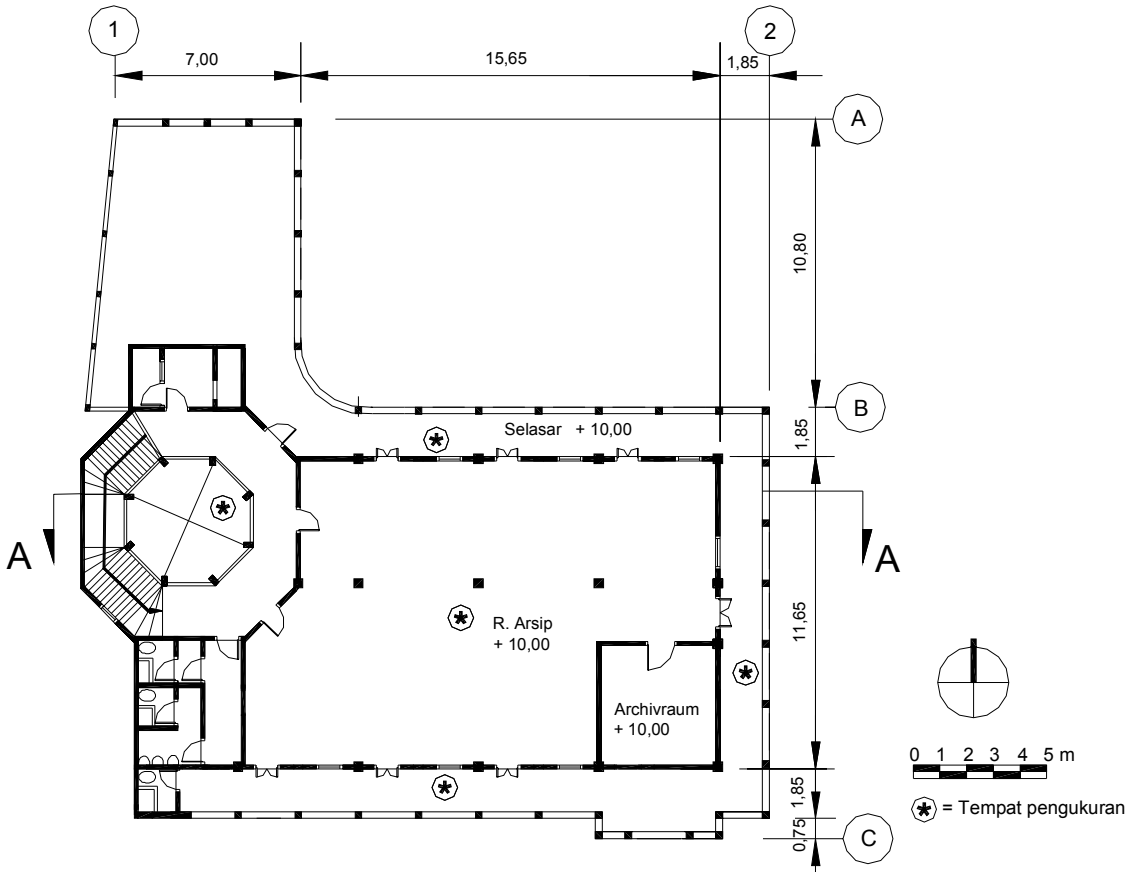
Gambar 12. Site Plan Kantor Asuransi „Jiwasraya“



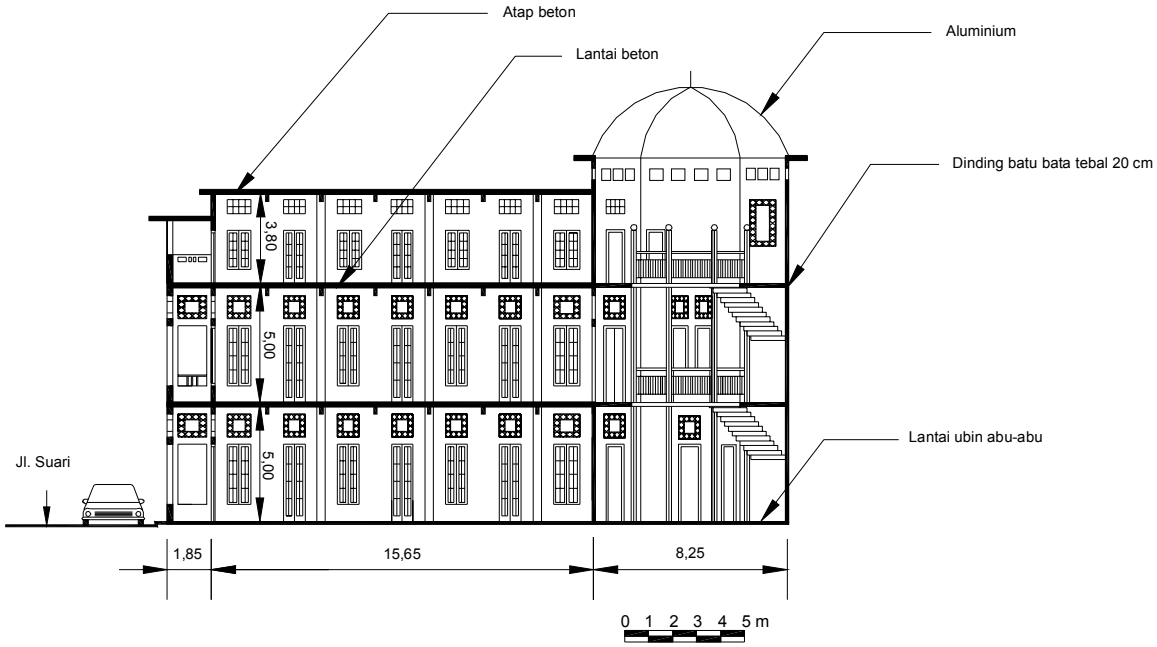
Gambar 13. Denah lantai dasar Kantor Asuransi „Jiwasraya“



Gambar 14. Denah lantai 1 kantor Asuransi „Jiwasraya“



Gambar 15. Denah lantai 2 kantor Asuransi „Jiwasraya“



Gambar 16: Potongan A-A kantor Asuransi „Jiwasraya“