

Orientasi Bangunan dan Penggunaan Material Pendukung Kenyamanan Termal pada Ruang Dalam Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised

**ASEP RENDI RAHARJA , CITRA FATWA NURINDAH, RIZKA ANNA MEILINA,
DERRY SURENDRA, ACHSIEN HIDAJAT**

Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional

Email : citra.fatwa@yahoo.com

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat di Indonesia mengharuskan pemerintah melakukan antisipasi dalam pemenuhan kebutuhan tempat tinggal. Persediaan lahan yang terbatas membuat pemerintah memberikan solusi dengan membangun hunian vertikal. Rumah susun adalah bangunan bertingkat yang dibangun untuk dijadikan alternatif hunian dipertanian. Pembangunan rumah susun masih perlu dikaji kembali dalam hal kenyamanan bangunan yang berkaitan dengan kondisi iklim di Indonesia. Salah satu rumah susun yang dikelola oleh pemerintah adalah Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised. Kajian dilakukan dengan metoda penelitian kuantitatif yaitu membandingkan teori mengenai orientasi massa bangunan dan penggunaan material dengan keadaan di lapangan. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan desain yang berkaitan dengan orientasi matahari, orientasi view, orientasi bukaan udara, lokasi bukaan udara, tipe bukaan udara, pengaruh bukaan udara, penghalang dalam ruang, material struktur, material pengisi, dan material finishing sebagai acuan standar kenyamanan termal. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa orientasi massa bangunan dan penerapan material bangunan berpengaruh terhadap kenyamanan termal.

Kata kunci: *Kenyamanan termal, material, orientasi, rumah susun*

ABSTRACT

The increase of population growth in Indonesia requires the governments act to anticipate fulfillment needs of living place. A limited place of land made the government to provide a solution to build a residential vertically. Flats are a building to be used as an alternative residence in the city. Contruction of flats still need to be examined in terms of comfort building related to the climatic conditions in Indonesia. Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised is one of the flats that is maintained by the governments. The study will be conducted by the method of quantitative research, that is compare theories about the mass of building orientation and the material used with the field circumstances. The purpose of this study is to determine the design application related to solat orientation, view orientation, air-openings orientation. Air-openings location, air-openings type, air-openings effect, space barrier, structure materials, fillers, and finishing as the

reference of standard thermal comfort. This research concluded that the building mass orientation and application of building materials affect a thermal comfort.

Keywords: *Thermal comfort, material, orientation, flats*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin pesat terutama di kota besar seperti kota Bandung, akan tetapi tidak sebanding dengan ketersediaan lahan yang sangat terbatas. Beberapa masalah muncul karena kebutuhan primer masyarakat, terutama kebutuhan akan rumah tinggal. Permasalahan yang terus bertambah mengharuskan pemerintah untuk mencari solusi, salah satu alternatif yang sekarang sudah mulai dilaksanakan adalah pembangunan hunian vertikal. Pembangunan hunian vertikal yang sedang marak dilakukan adalah pembangunan rumah susun.

Rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama, menurut Undang-Undang Pasal 1 angka 1 Nomor 20 Tahun 2011 tentang rumah susun.

Salah satu pembangunan rumah susun yang digagas oleh pemerintah adalah Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised. Rumah susun ini terletak di Jalan Cingised, Arcamanik, Bandung. Pembangunan rumah susun ini dilakukan untuk memberikan hunian yang layak bagi masyarakat menengah ke bawah di kota Bandung. Efisiensi biaya dalam pembangunan rumah susun ini merupakan salah satu faktor yang diutamakan agar harga sewa terjangkau. Hal ini berpengaruh terhadap desain bangunan.

Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised terdiri dari lima blok hunian. Blok III menjadi pertimbangan untuk digunakan sebagai kasus yang akan diamati. Hal tersebut ditinjau dari peletakkan massa bangunan pada kawasan Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised yang berada diantara tiga massa bangunan lainnya, sehingga memengaruhi suhu udara dan pencapaian angin terhadap bangunan yang akan menimbulkan masalah kenyamanan termal pada unit hunian tertentu.

Kenyamanan ruang pada rumah susun masih kurang diperhatikan karena pembangunannya hanya diperuntukan dalam pemecahan solusi pemukiman sehingga faktor tersebut kurang diperhatikan. Dengan kata lain, kenyamanan ruang di dalam rumah susun masih perlu diperhatikan demi mencapai kenyamanan termal terutama di iklim tropis.

Pengamatan dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi pencapaian kenyamanan termal yang ideal pada rumah susun, memahami pengaruh gerak udara dan kelembapan udara pada rumah susun, serta penggunaan material bangunan dan pengaruhnya terhadap kenyamanan termal rumah susun.

Kenyamanan termal adalah suatu kondisi termal yang dirasakan oleh manusia yang dikondisikan oleh lingkungan dan benda-benda di sekitar arsitekturnya. Kenyamanan termal dalam suatu ruangan tergantung dari banyak hal, termasuk kebudayaan dan adat istiadat manusia masing-masing terhadap suhu, kelembapan, dan iklim. Selain itu, bau dan

pencemaran udara, radiasi alam, dan buatan, serta bahan bangunan, warna, dan pencahayaan ikut memengaruhi kenyamanan secara fisik maupun fisiologis (Frick, 2008:74).

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised, Arcamanik, Bandung. Pembahasan dalam penelitian ini adalah orientasi dan penggunaan material bangunan terhadap kenyamanan termal pada rumah susun. Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan cara deskriptif analitis yaitu pengambilan data di lapangan menggunakan alat ukur suhu udara, kecepatan angin, dan kelembapan udara, yang dilakukan pada jam 11.30 WIB sampai 12.00 WIB dan jam 14.00 WIB sampai 14.30 WIB dihari yang sama, kemudian membandingkan hasil dari pengamatan tersebut dengan teori kenyamanan termal. Pengamatan dilakukan dengan cara lain yaitu melalui wawancara yang dilakukan kepada penghuni rumah susun mengenai kondisi kenyamanan termal pada ruang dalam hunian. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari tujuan penelitian yang mengkaji tentang Orientasi Bangunan dan Penggunaan Material Pendukung Kenyamanan Termal pada Ruang Dalam Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised.

3. TEORI KENYAMANAN TERMAL

Penelitian mempelajari beberapa teori yang berhubungan dengan pengertian rumah susun dan kenyamanan termal yang akan dibahas pada sub-bab berikut ini:

3.1 Pengertian Rumah Susun

Rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama (Undang Undang Pasal 1 angka 1 Nomor 20 Tahun 2011).

3.2 Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal merupakan salah satu faktor yang diutamakan dalam sebuah hunian, hal ini dikarenakan kenyamanan termal akan memengaruhi kenyamanan ruang yang akan berdampak pada aktivitas penghuni. Berikut ini beberapa penjelasan mengenai kenyamanan termal:

a. Pengertian Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal (*thermal comfort*) adalah keadaan pikiran manusia yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan sekitar. Kenyamanan ini dirasakan tubuh bila terdapat keseimbangan termal dimana panas yang dirasakan tubuh setara dengan pelepasan dan perolehan panas pada tubuh. Ilmu kenyamanan termal hanya membatasi pada kondisi udara tidak ekstrem (*moderate thermal environment*), dimana manusia masih dapat mengantisipasi dirinya terhadap perubahan suhu udara di sekitarnya (Latifah, 2015). Kondisi cuaca yang diperlukan untuk mencapai kenyamanan termal di Indonesia (Karsono, 2013), sebagai berikut: (1) suhu udara $24^{\circ}\text{C} < T < 26^{\circ}$; (2) kelembapan udara $40\% < \text{RH} < 60\%$; (3) kecepatan udara $0,6 \text{ m/det} < v < 1,5 \text{ m/det}$.

b. Faktor Kenyamanan Termal

Faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan termal terdiri dari: (1) faktor eksternal terdiri dari suhu udara (*air temperature*), kelembapan udara, kecepatan udara, radiasi termal; (2) faktor internal terdiri dari tingkat aktivitas dan pakaian.

3.3 Orientasi Bangunan

Orientasi bangunan ditempatkan diantara lintasan matahari dan angin sebagai kompromi antara letak gedung berarah dari Timur ke Barat, dan yang terletak tegak lurus terhadap arah angin. Gedung sebaiknya berbentuk persegi panjang yang menguntungkan penerapan ventilasi silang.

Orientasi view sangat berpotensi jika muka bangunan menghadap arah utara dan selatan, hal ini berkaitan dengan orientasi matahari dari Timur ke Barat. Jika muka bangunan menghadap arah Utara-Selatan, maka beban bangunan mereduksi panas matahari (Timur-Barat) tidak terlalu berat dalam pemenuhan standar kenyamanan termal. Standar orientasi bangunan di pulau Jawa memiliki kemiringan sekitar 5° dengan sisi terpanjang bangunan menghadap Utara-Selatan.

3.4 Pergerakan Udara

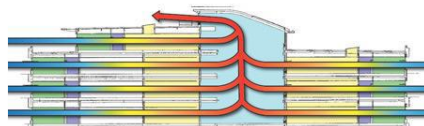
Beberapa penjelasan mengenai pergerakan udara, yaitu:

a. Sifat Pola Pergerakan Udara

Sifat udara bergerak diantaranya sebagai berikut: (1) memiliki inersia; (2) mengalami friksi; (3) memiliki daya penggerak.

b. Faktor Desain terkait Pergerakan Udara di dalam Ruang atau Bangunan

Berdasarkan fungsinya yang merujuk pada Gambar 1, bukaan (*opening*) udara terdiri atas dua hal sebagai berikut: (1) *inlet* yaitu bukaan udara masuk ke dalam ruang/ bangunan; (2) *outlet* yaitu bukaan udara keluar dari dalam ruang/ bangunan.



Gambar 1. Pergerakan udara di dalam bangunan

(Sumber: Latifah, 2015)

Faktor-faktor desain yang memengaruhi pergerakan udara di dalam ruang/ bangunan (Latifah, 2015) yaitu sebagai berikut:

1) Orientasi Bukaan

Kaitan orientasi bukaan (*opening*) dengan pergerakan udara di dalam ruang/ bangunan: (1) orientasi *inlet* dengan arah gerak udara; (2) orientasi *inlet* dan *outlet* dengan kecepatan gerak udara.

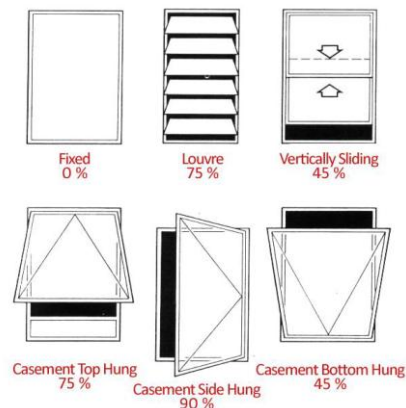
2) Lokasi Bukaan

Kaitan lokasi bukaan (*opening*) dengan pergerakan udara di dalam ruang/ bangunan adalah sebagai berikut: (1) lokasi *inlet* dan *outlet* dengan arah gerak udara semerata mungkin, sehingga dapat menghasilkan kenyamanan termal; (2) perbedaan elevasi antara *inlet* dan *outlet* dengan arah gerak udara akan terbentuk *cross ventilation* yang mendukung perolehan kenyamanan termal.

3) Tipe Bukaan

Bukaan (*opening*) pada bangunan dapat berupa jendela, lubang angin, kisi-kisi (*louvre*), lubang, celah, bidang dinding yang dapat dibuka, dan sisi bangunan

tanpa dinding, serta bukaan yang terdapat pada *cool well*, *wind catcher*, dan *cooling tower*.

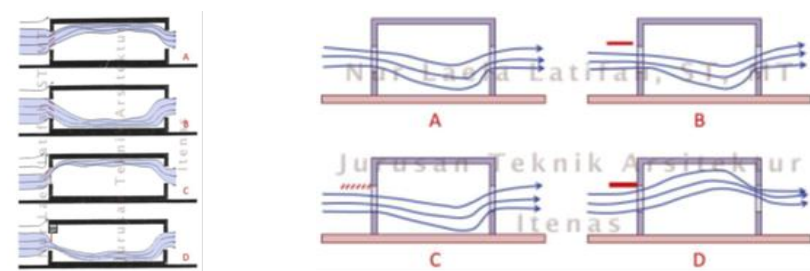


Gambar 2. Tipe bukaan jendela
(Sumber: Latifah, 2015)

Merujuk pada Gambar 2, jika pergerakan udara/ angin adalah potensi, *casement side-hung* adalah tipe bukaan jendela yang paling efektif untuk laju udara (*air flow*) dan pergantian udara dalam ruang, sehingga mendukung perolehan kenyamanan termal secara maksimal.

4) Pengaruh Bukaan

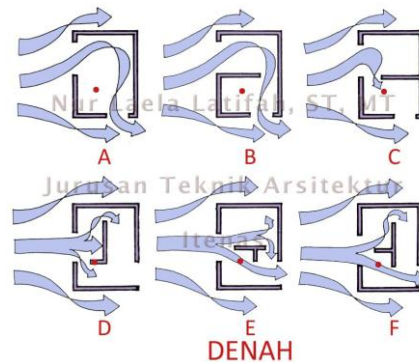
Pengaruh pada bukaan (*opening*) adalah bagian dari *inlet* dan komponen fasad bangunan berupa sirip yang menentukan arah gerak udara dalam ruang. Pada bukaan jendela, dapat dilihat pada Gambar 3, bagian dari *inlet* yang berfungsi sebagai pengarah adalah daun jendela dan kisi-kisi. Dengan desain yang fleksibel, sudut kemiringan daun jendela dan kisi-kisi dapat diatur agar udara dalam ruang dapat diarahkan sesuai kebutuhan.



Gambar 3. Pengaruh pada inlet
(Sumber: Latifah, 2015)

5) Penghalang dalam Ruang atau Bangunan

Penghalang dalam ruang/ bangunan adalah dinding atau *furniture* yang dapat menghalangi gerak udara, sehingga udara berbelok dan menurun kecepatannya (lihat Gambar 4). Jika pergerakan udara adalah potensi maka penghalang dapat menghambat perolehan kenyamanan termal.



Gambar 4. Arah gerak udara dalam ruang terkait alokasi bukaan
(Sumber: Latifah, 2015)

Penghalang dapat membelokkan dan menurunkan kecepatan gerak udara sehingga desain penghalang harus diintegrasikan dengan bukaan agar pergerakan udara didalam ruang lebih merata.

3.5 Penggunaan Material pada Bangunan

Penjelasan mengenai penggunaan material pada bangunan terdiri dari:

a. Efek Termal dari Penggunaan Material Bangunan

Pengaruh panas dari luar bangunan diserap melalui kulit bangunan, sehingga kondisi suhu di dalam ruang sedikit tereduksi. Panas yang mengalir ke dalam permukaan material sebanding dengan penyerapan lembap melalui pori-pori material tersebut (Olgay, 1962).

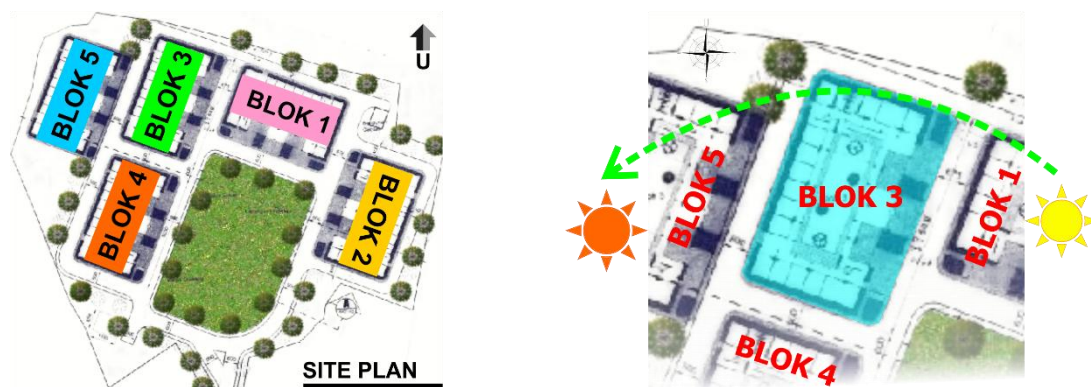
b. Spesifikasi Material

Beberapa spesifikasi dari material, yaitu: (1) Spesifikasi Material Batako. Material batu batako menyimpan panas pada siang hari dan melepaskan panas tersebut pada malam hari (Noerwarsito, 2006); (2) Spesifikasi Material Beton. Penggunaan material beton pada bangunan dapat mereduksi panas, sehingga memengaruhi kondisi suhu di dalam ruang tetap dingin (Wikipedia); (3) Spesifikasi Material Kaca *Clear*. Kaca *clear* (tidak berwarna) merupakan jenis kaca dengan tingkat transmisi yang tinggi (lebih dari 90%) serta memberikan bayangan yang sempurna (Archipidi, 2014); (4) Spesifikasi Material Atap Metal Sheet. Atap logam yang tidak dirawat akan menyerap dan menahan panas yang menyebabkan bangunan tinggi memiliki beban panas pada permukaannya. Sebuah atap logam akan membutuhkan *recoating* agar tahan terhadap korosi (Wikipedia); (5) Spesifikasi Material Plafond & Partisi. Plafond dapat menjaga kondisi suhu di dalam ruangan akibat panas dari ruang atap. Plafond mengisolasi panas pada ruang atap sehingga suhu ruang di bawahnya tetap terjaga (Jack Payne, 1928); (6) Spesifikasi Material Finishing Dinding (Cat). Permukaan benda hitam merupakan permukaan yang memiliki sifat sebagai pemancar atau penyerap radiasi yang sangat baik. Jika suhu permukaannya tinggi, akan bersifat memancarkan radiasi. Akan tetapi, jika suhunya rendah, akan bersifat sebagai penyerap radiasi. Dinding dengan cat berwarna cerah memiliki absorptansi radiasi matahari yang lebih kecil, sehingga panas yang diteruskan ke dalam unit ruang tidak besar (Kamajaya, 2007); (7) Spesifikasi Material Penutup Lantai. Berikut ini spesifikasi material yang akan dikaji: (a) Keramik, merupakan material yang memiliki sifat Kapasitas panas bahan, yaitu kemampuan bahan untuk mengabsorpsi panas dari lingkungan; (b) Plester, Penggunaan *finishing* lantai dengan plester halus dalam unit hunian dapat membuat ruangan menjadi panas, sehingga berkurangnya kenyamanan termal pada ruang tersebut (Fiqrotul, 2011); (8) Spesifikasi Material Roster. Roster berfungsi memberikan celah untuk pertukaran udara

(PU, 2014); (9) Hollow. Hollow digunakan sebagai *sun shading*, dibuat untuk mengalirkan udara, karena sifat udara yang mengalir dari tekanan yang tinggi ke tekanan yang lebih rendah sehingga udara panas yang berada dibagian bawah bangunan mengalir ke atas dan keluar melalui rongga yang ada pada bagian atas (Wikipedia).

4. ANALISIS KENYAMANAN TERMAL RUSUNAWA CINGISED

Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised berada di Jalan Cingised, Arcamanik, Bandung. Kawasan ini terdiri dari 5 Blok bangunan yang berfungsi sebagai hunian dengan dikelilingi area pesawahan dan pemukiman penduduk. Bangunan Blok 3 dipilih sebagai objek pengamatan berdasarkan letak bangunan yang dikelilingi oleh bangunan Blok 1, Blok 4 dan Blok 5. Hal ini sangat memengaruhi pergerakan angin yang masuk kedalam bangunan Blok 3 (lihat Gambar 5). Pada bahasan kali ini, akan dibahas mengenai analisa dan hasil pengamatan kenyamanan termal pada rumah susun Cingised berdasar sub-bab berikut ini.



Gambar 5. Site Plan Kawasan dan Site Plan Rumah Susun Cingised Blok 3

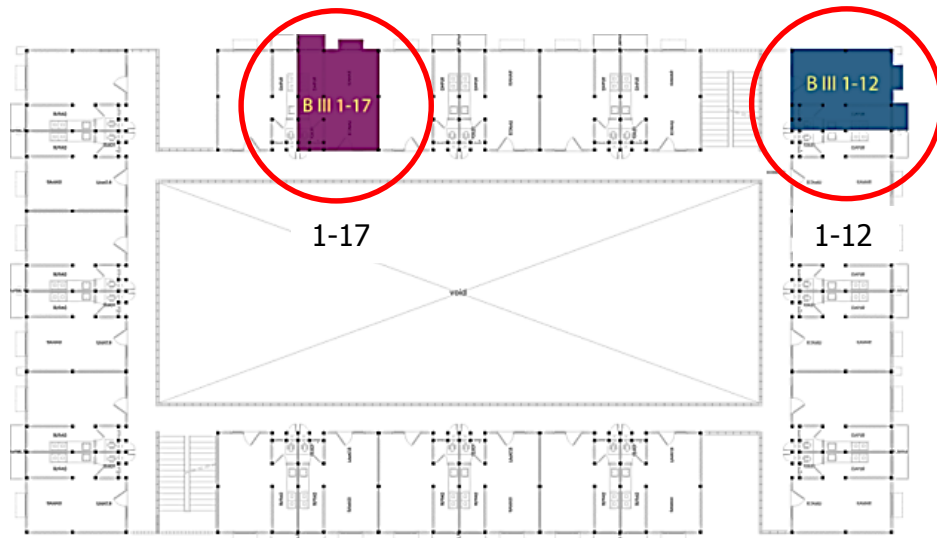
4.1 Orientasi

Orientasi merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kenyamanan termal pada bangunan, beberapa analisa terhadap orientasi, yaitu:

a. Orientasi Matahari

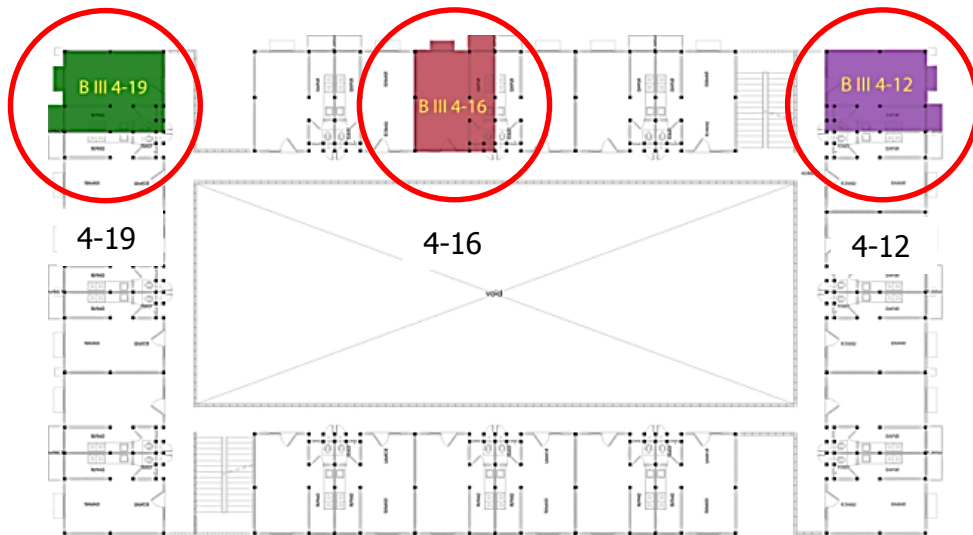
Orientasi matahari bergerak dari Timur ke Barat, sehingga sisi positif orientasi bangunan menghadap ke arah Utara dan Selatan. Orientasi bangunan Blok 3 rumah susun Cingised menghadap ke arah Tenggara, sehingga beberapa unit hunian terpapar sinar matahari langsung yang menyebabkan panasnya suhu di dalam ruang. Hal ini dibuktikan dengan data hasil pengamatan menggunakan alat pengukur suhu udara, terutama unit hunian yang terpapar langsung cahaya matahari. Dari hasil pengamatan tersebut terbukti bahwa pada unit yang berada pada bagian Utara bangunan lebih panas dibandingkan unit yang berada di tengah bangunan dan di bagian Selatan bangunan karena pada bagian Selatan dan Barat terdapat massa bangunan lain yang dapat mengurangi paparan matahari langsung, sedangkan pada bagian Utara bangunan langsung menghadap ke arah pesawahan dan tidak ada penghalang lain.

Unit 1-12 yang menghadap langsung ke pesawahan tanpa ada bangunan penghalang memiliki suhu yang lebih tinggi pada siang hari dibandingkan dengan unit 1-16 (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Denah bangunan blok III Lantai 1

Unit 4-12 yang menghadap langsung ke arah pesawahan tanpa ada penghalang memiliki suhu yang lebih tinggi pada siang hari dibandingkan unit 4-16 dan 4-19 karena unit 4-16 dan 4-19 berhadapan langsung dengan massa bangunan lain yang dapat menghalangi paparan langsung sinar matahari (lihat Gambar 7).



Gambar 7. Denah bangunan blok III Lantai 4

Orientasi massa bangunan pada rumah susun Cingised Blok 3 menghadap Tenggara, namun jika dilihat dari analisa kawasan rumah susun Cingised, massa bangunan Blok 3 memiliki posisi yang strategis karena pada bagian Barat terdapat massa bangunan Blok 5 dan pada bagian Selatan terdapat massa bangunan Blok 4 sehingga massa bangunan tersebut menjadi penghalang bagi Blok 3. Kenyamanan termal pada setiap unit tidak memenuhi standar karena suhu pada tiap unit melebihi 27°C.

b. Orientasi View

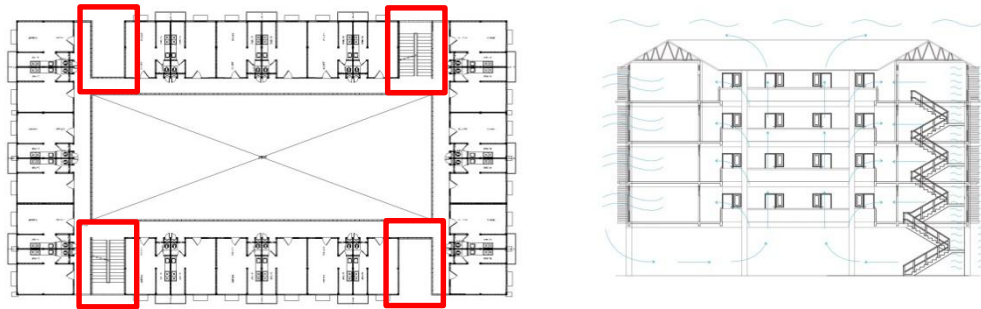
Kondisi bangunan Blok 3 yang menghadap ke arah Tenggara memiliki view positif dan negatif tersendiri. Fasad yang menghadap view positif adalah bagian Utara yang mendapatkan langsung view pesawahan dan pemandangan kota dan bagian Tenggara yang mendapatkan view lapangan serbaguna. Orientasi view pada Blok 3 memiliki bagian fasad depan bangunan yang tidak menghadap ke arah Barat maupun ke arah Timur.

4.2 Gerak Udara

Faktor-faktor desain yang memengaruhi pergerakan udara di dalam ruang atau di bangunan sebagai berikut:

a. Orientasi Bukaannya Udara

Blok 3 memiliki *inlet* dan *outlet* pada bagian tangga yang menggunakan roster sebagai dinding pengisi dan bagian substraktif bangunan yang berada pada setiap sisi bangunan. Void, tangga, dan substraktif bangunan menjadi jalur *stack effect* pada bangunan.



Gambar 9. *Stack effect* pada bangunan

Penerapan orientasi bukaan pada bangunan rumah susun cingised blok 3 terdapat pada jalur *stack effect* (lihat Gambar 9) serta *inlet* dan *outlet* yang mengikuti arah pergerakan angin, sehingga aliran udara dapat disalurkan ke setiap unit hunian dengan baik.

b. Lokasi Bukaannya Udara

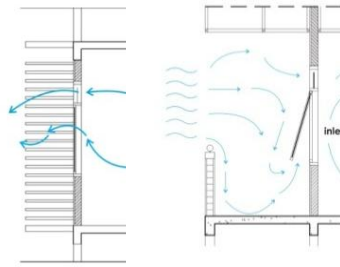
Penempatan *inlet* dan *outlet* pada blok 3 rumah susun Cingised secara denah sedikit menyilang dan sejajar secara potongan, sehingga tidak terjadi *cross ventilation* yang signifikan. Hal ini terbukti dari data hasil pengamatan menggunakan alat pengukur kecepatan angin. Peletakan *inlet* dan *outlet* menyebabkan pergerakan angin tidak maksimal. Hasil pengamatan kecepatan angin rata-rata pada unit hunian yaitu hanya 0.1 m/s, sedangkan menurut standar kenyamanan termal sekitar 0.6 m/s sampai 1.5 m/s.

c. Tipe Bukaannya Udara

Pada unit hunian di Blok 3 rumah susun Cingised ada 2 jenis jendela yang digunakan yaitu *casement side hung* dan *casement top hung*. *Casement top hung* diletakkan pada bagian koridor dengan efektifitas laju udara sebesar 75%, sedangkan *casement side hung* diletakkan pada bagian yang menghadap langsung ke luar bangunan dengan efektifitas laju udara sebesar 90%. Peletakan jenis jendela *casement top hung* pada bagian yang menghadap koridor sudah tepat karena *privacy* penghuni sangat diperhatikan namun pencapaian aliran udara tetap maksimal, lalu peletakan tipe bukaan jendela *casement side hung* pada bagian unit yang menghadap langsung ke luar bangunan sudah tepat karena aliran udara dari luar bangunan akan lebih besar dan dengan efektifitas yang tinggi dapat mendapatkan aliran udara yang optimal sehingga dapat menurunkan suhu udara pada unit. Hal ini sangat memengaruhi kenyamanan termal pada unit.

d. Pengaruh Bukaannya Udara

Pada unit Blok 3, tidak terdapat sirip sebagai pengarah angin. Pengarah angin pada unit hanya daun jendela, kisi-kisi, dan juga besi hollow sebagai *secondary skin*.

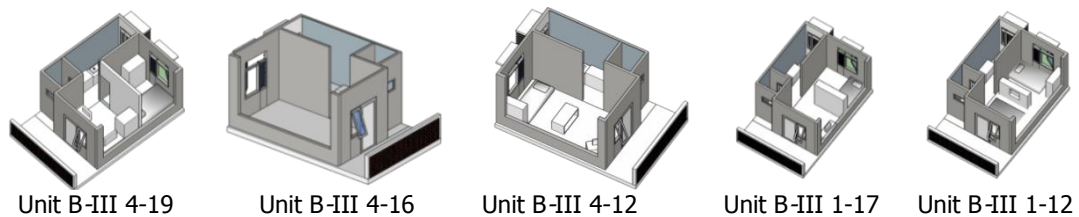


Gambar 10. Pergerakan angin pada bukaan

Pengaruh bukaan yang dijadikan pengarah angin pada bangunan Blok 3 rumah susun Cingised yaitu sirip dan daun jendela (lihat Gambar 10). Sirip merupakan faktor yang paling berpengaruh pada pergerakan dan pengarah angin, pada massa bangunan Blok 3 desain sirip bangunan tidak mengarahkan pergerakan angin, sehingga pengarah angin hanya menggunakan daun jendela. Berdasar pengamatan, aliran udara melalui fasad bangunan tidak maksimal.

e. Penghalang dalam Ruang

Pada massa bangunan Blok 3, terdapat banyak perbedaan penghalang pada setiap unit. Penghalang tersebut bergantung pada penggunaan *furniture* pada setiap unit. Beberapa unit menggunakan *furniture* sebagai pembatas antar ruang dan satu unit yang menggunakan sekat sebagai penghalang antar ruang. Perbedaan ini mengakibatkan perbedaan kualitas termal pada setiap unit (lihat Gambar 11).



Gambar 11. Penghalang dalam ruang unit rumah susun

Unit hunian yang menggunakan sekat antar ruang memiliki pergerakan angin yang lebih rendah dibanding unit yang hanya menggunakan *furniture* sebagai pembatas antar ruang. Unit dengan sekat sebagai pembatas lebih panas dibandingkan dengan unit yang hanya menggunakan *furniture* sebagai pembatas. Pergerakan angin pada unit hunian tidak maksimal karena terdapat penghalang dan pembelokan, sehingga memengaruhi kenyamanan termal.

4.3 Material Bangunan

Bagian-bagian dari penggunaan material bangunan terdiri dari:

a. Material Struktur

Material struktur yang digunakan pada rumah susun Cingised adalah: (1) Beton. Beton digunakan untuk berbagai komponen seperti kolom, balok, dan plat lantai. Penggunaan beton pada bangunan dapat membuat suhu udara di dalam ruang menjadi lebih dingin. Berdasarkan hasil analisa di lapangan pada unit rumah susun, suhu ruang masih melebihi 30°C. Hal ini disebabkan karena adanya sifat-sifat material lain yang memengaruhi suhu ruang, seperti adanya penyerapan kalor pada lantai yang di *finish* plester halus. Penggunaan material beton pada bagian unit rumah susun tidak mendukung kenyamanan termal karena adanya pengaruh dari material lain dan kurangnya kecepatan angin pada unit tersebut membuat unit hunian tidak dapat

mencapai kenyamanan termal; (2) *Metal Sheet*. Material *metal sheet* digunakan sebagai penutup atap pada rumah susun Cingised. *Metal sheet* memiliki konduktivitas panas yang tinggi, sehingga dibutuhkan perawatan yang baik. Berdasarkan data di lapangan, penutup atap *metal sheet* yang digunakan sudah cukup terawat, sehingga dapat cukup menahan siklus termal pada ruang atap yang akan berpengaruh pada unit hunian di lantai 4. Suhu panas yang berasal dari ruang atap tertahan oleh plafon.

b. Material Pengisi

Material pengisi yang digunakan pada rumah susun Cingised adalah: (1) Batako. Pada temperatur udara yang relatif tinggi, dinding batako tidak pernah mencapai kenyamanan termal. Hal ini dibuktikan berdasarkan data di lapangan yang diteliti pada saat temperature udara tinggi, panas dalam ruangan rata-rata diatas 30°C. sedangkan suhu normal maksimal 27°C; (2) Kaca *Clear*. Kaca *clear* digunakan pada setiap bukaan baik interior maupun eksterior. Penggunaan kaca *clear* pada bangunan rumah susun Cingised Blok 3 memiliki kemampuan menahan panas cahaya matahari yang rendah, sehingga ruangan menjadi lebih panas; (3) Roster. Roster digunakan sebagai material pengisi pada dinding koridor rumah susun, hal ini bertujuan mengalirkan udara dari sekitar bangunan ke area void yang diteruskan ke dalam unit hunian melalui koridor bangunan; (4) Plafon. Plafon digunakan hanya di lantai 4 hunian rumah susun Cingised. Plafon yang digunakan dapat mengisolasi panas pada ruang atap sehingga suhu ruang di bawahnya tetap terjaga. Berdasarkan analisa di lapangan, adanya pengaruh angin yang rendah, kelembapan yang tinggi, dan panas yang mencapai diatas 30°C, suhu dalam unit hunian tidak mencapai kenyamanan termal.

c. Material Finishing

Material finishing yang digunakan pada rumah susun Cingised adalah: (1) Keramik. Material keramik berwarna putih digunakan pada area koridor dengan tipe 30x30cm. Keramik berwarna putih berfungsi memantulkan panas sehingga pada area koridor standar kenyamanan termal tercapai dengan ditunjang dengan pergerakan angin yang cukup; (2) Plester Halus. Material penutup lantai berupa plester halus digunakan pada setiap unit hunian rumah susun Cingised. Plester halus tersebut berwarna abu-abu tua, sehingga penyerapan panas lebih besar. Pada unit hunian tertentu, digunakan karpet plastik sehingga memengaruhi kelembapan dalam ruang. Penggunaan plester halus di dalam ruang untuk hunian rumah susun, memengaruhi kenyamanan termal pada ruangan; (3) Cat. Material cat pada Blok 3 (tiga) rumah susun Cingised memiliki *tone* warna yang cerah. Warna yang digunakan antara lain warna hijau, kuning, *orange*, dan krem. Pemilihan warna terang pada eksterior rumah susun Cingised sudah cukup baik, karena warna terang dapat memantulkan panas matahari, sehingga tidak memengaruhi suhu ruang pada unit hunian rumah susun.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada bangunan Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised Blok III yang ditinjau dari orientasi massa bangunan, Blok III mempunyai orientasi massa bangunan yang menghadap ke arah Tenggara sehingga pencapaian cahaya matahari ke bangunan tidak terlalu ekstrim. Faktor pendukung lain yaitu bangunan sekitar yang bersebelahan dengan massa bangunan Blok III yang memberikan pembayangan. Namun pergerakan angin yang seharusnya menjadi potensi bagi bangunan terhalang oleh bangunan lain sehingga pencapaiannya kurang optimal. Hal ini mengakibatkan suhu pada unit bangunan yang menghadap ke arah Barat mencapai suhu rata-rata 31°C dengan kecepatan angin rata-rata 0,1 m/s sedangkan standar suhu untuk mencapai kenyamanan termal adalah 24°C sampai 27°C dengan kecepatan angin 0,6 m/s sampai 1,5 m/s.

Material yang digunakan pada massa bangunan Blok III merupakan material yang dapat membuang panas pada siang hari dan menghangatkan pada malam hari yaitu material beton sebagai material struktur, namun beberapa material lain yang digunakan tidak mendukung fungsi dari material lainnya seperti penggunaan material kaca *clear*. Ini menyebabkan terjadinya penyerapan kalor yang lebih besar dan tidak dapat menahan panas dengan baik, terutama pada musim kemarau. Akibat dari hal tersebut, material yang digunakan tidak saling mendukung satu sama lain sehingga terjadi ketidaknyamanan termal pada unit hunian Blok III Rumah Susun Sewa Sederhana Cingised.

Pada pengamatan dengan simulasi *software Autodesk Flow Design* mengenai pengaruh orientasi bangunan terhadap aliran udara, menunjukkan hasil bahwa aliran udara bergerak kencang hanya pada bagian luar bangunan saja sehingga minimnya aliran udara masuk ke dalam bangunan yang mengakibatkan kurangnya sirkulasi udara sehingga mengakibatkan suhu udara meningkat dan timbul ketidaknyamanan termal. Simulasi yang dilakukan pada *software* ini memberikan hasil yang sama dengan pengamatan manual menggunakan alat ukur sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daniel, RA. *Brickwork and Blockwork*. Newnes Technical Books.
- [2] Dewa. 2008. Persyaratan Teknis Rumah Susun (Rusun). <http://archie-qu.blogspot.co.id/2008/11/persyaratan-teknis-rumah-susun-rusun.html> diakses pada Oktober 2015.
- [3] Frick, H. 1980. *Ilmu Konstruksi Bangunan 1*. Yogyakarta: Kanisius.
- [4] Frick, H. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius.
- [5] Harrison, Dex. 1975. *Spesification Building Methods and Product*, London: The Architectural Press.
- [6] <http://dimensi.petra.ac.id/index.php/ars/article/viewFile/16547/16539> diakses pada Oktober 2015.
- [7] <https://id.wikipedia.org/wiki/Beton> diakses pada Oktober 2015.
- [8] Karsono, T. H. 2013. *Arsitektur Kota Tropis Dunia Ketiga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [9] Koenigberger, O. H. 1975. *Manual of Tropical Housing and Building*. Orient Longman Private Limited.
- [10] Latifah, N. L. 2015. *Fisika Bangunan 1*. Jakarta: Griya Kreasi.
- [11] Noerwasito, V. 2006. Pengaruh "Thermal Properties" Material Bata Merah Dan Batako Sebagai Dinding, Terhadap Efisien Energi Dalam Ruang Di Surabaya.
- [12] Olgyay, V. 1962. *Design with Climate*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- [13] Rikaarba. 2014. Rusunami & Rusunawa. <https://rikaarba.wordpress.com/2014/11/08/rusunami-rusunawa/> diakses pada Oktober 2015.
- [14] Tunardi, W. 2015. Istilah Rumah Susun, Apartemen, dan Kondominium. <http://www.jurnalhukum.com/istilah-rumah-susun-apartemen-dan-kondominium/> diakses pada Oktober 2015.
- [15] 2014. Mengenal Macam-macam Jenis dan Ukuran Kaca. <http://www.archipidi.net/mengenal-macam-macam-jenis-dan-ukuran-kaca/> diakses pada Oktober 2015.