

# Partisi Kinetik sebagai Elemen Fleksibilitas Interior pada Kantor Sewa

**Mia Permatasari Putri, Agung Murti Nugroho, Rinawati Pudji Handajani**

*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
Jalan MT. Haryono No.167 Malang, 65145  
Alamat Email penulis: miaaputri22@yahoo.com*

## ABSTRAK

Perkembangan ekonomi di Indonesia berpengaruh kepada pertumbuhan ekonomi di sejumlah kota-kota besar termasuk Kota Malang yang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya. Perkembangan ekonomi juga meningkatkan munculnya para wirausahawan baru dalam merintis karir bisnis barunya. Bisnis baru atau yang sering disebut *start-up business* ini membutuhkan ruang perkantoran untuk menunjukkan eksistensi bisnisnya. Para pebisnis baru ini membutuhkan ruang perkantoran dengan sistem sewa karena kantor sewa memiliki kelebihan yaitu harga sewa terjangkau, lokasi strategis, dan memiliki fasilitas yang memadai. Pada ruang kantor sewa, juga dituntut adanya fleksibilitas ruang untuk dapat mewadahi aktivitas dan kebutuhan ruang yang beraneka ragam dari penyewa. Fleksibilitas pada ruang dapat ditunjang dengan adanya partisi kinetik yang akan memudahkan perubahan tata layout kantor. Berdasarkan permasalahan ini, maka dibutuhkan inovasi berupa perancangan fleksibilitas ruang dengan penerapan partisi kinetik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan programatis. Penelitian ini akan menghasilkan berbagai macam tatanan layout kantor sesuai jenis kantor yang diwadahi serta memperhatikan standar kenyamanan ruangnya dan menerapkan partisi kinetik untuk menunjang fleksibilitas ruang dalam.

Kata kunci: Kantor sewa, fleksibilitas, interior, partisi kinetik

## ABSTRACT

*Economic growth in Indonesia affect economic growth in a number of major cities including the city of Malang, which is the second largest city of Surabaya in East Java. Economic development also enhances the appearance of the new entrepreneur in the pioneering new business career. New business or often called a start-up business requires office space to indicate the existence of the business. This new business travelers in need of office space with a system of rent because the rental office has advantages i.e. affordable rental rates, convenient location, and have adequate facilities. On office space rent, also charged the existence of flexibility can accomodate space for activity and a wide range of space requirements of the tenant. Flexibility in space can be supported by the existence of a partition of kinetic makes it easy to change the layout of office layouts. Based on this issue, then it takes innovation in the form of the design flexibility of spaces with the application partition of kinetic. The methods used in this research is qualitative desriptif and programatis. This research will produce a wide variety of office layout order according the type of office that undertakes as well as paying attention to standards of comfort of its spatial and applying the kinetic flexibility to support the partition of space inside.*

*Keywords: Rental office, flexibility, interior, kinetic partition*

## 1. Pendahuluan

Pekembangan ekonomi menyebabkan pertumbuhan bisnis baru semakin cepat, namun di Kota Malang kurang terdapat wadah untuk bidang perdagangan dan jasa. Kepadatan penduduk menyebabkan lahan kosong yang tersedia semakin sempit sehingga pembangunan fasilitas umum untuk wadah perdagangan jasa menjadi terbatas. Solusi untuk mengatasi keterbatasan lahan yaitu pembangunan pusat perdagangan jasa secara vertikal sehingga memudahkan masyarakat untuk mengaksesnya.

Selain permasalahan kantor sewa, pada kantor sewa juga terdapat permasalahan internal yaitu perlu adanya fleksibilitas ruang untuk dapat memenuhi kebutuhan ruang dan aktivitas yang beraneka ragam. Fleksibilitas pada ruang dapat ditunjang menggunakan partisi kinetik untuk memudahkan perubahan tata *layout* ruang.

Menurut Santoso (2002), kantor sewa adalah ruang atau bangunan/gedung sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan administrasi bagi setiap perusahaan atau pemakai, yang pengadaannya dimaksudkan untuk disewakan kepada penyewa dalam jangka waktu tertentu pula sesuai kesepakatan bersama.

Klasifikasi kantor sewa menurut Marlina (2010) yaitu: Organisasi (*Commercial office, Industrial office, Professional office, Institutional office*); Sistem sewa (*Net system dan Gross System*); Jenis penyewa (Sewa biasa, sewa beli, sewa kontrak); Peruntukan (*Tenant Owned Office Building, Bangunan Jenis Investasi, Bangunan Kantor Spekulatif*); Sistem penyewa (*service floor area, rentable floor area*); Jumlah penyewa (*Single Tenancy Building, Single Tenancy Floor, Multi Tenancy Floor*); Pembagian layout (*Cellular system, open plan system, group space system*); Tipe besaran (Kantor perwakilan (min. 72 m<sup>2</sup>) dan Kantor cabang (min. 146m<sup>2</sup>) dan Kantor perwakilan (min. 189 m<sup>2</sup>).

Menurut KBBI, Fleksibilitas berarti lentur, luwes, dan mudah menyesuaikan diri. Fleksibilitas dalam ruang adalah suatu sifat kemungkinan dapat digunakannya sebuah ruang untuk berbagai sifat dan kegiatan, dan dapat dilakukan pengubahan susunan ruang sesuai tanpa mengubah tatanan bangunan.

Fleksibilitas ruang dalam mengacu pada dua teori yaitu Teori Carmona dan Harbraken. Teori Carmona mengklasifikasikan fleksibilitas menjadi tiga, yaitu *Time Cycle and Time Management, Continuity and Stability, Implemented Over Time*.

*Time Cycle and Time Management* adalah perubahan waktu dan aktivitas pengguna menjadi acuan dasar dalam menganalisis kebutuhan fleksibilitas dan sebagai konsep dasar perancangan partisi. *Continuity and Stability* yaitu hasil desain beradaptasi terhadap waktu. Hal ini dikaji dengan kemampuan fleksibilitas pada ruang terhadap waktu pengguna. *Implemented Over Time* yaitu hasil perancangan mengikuti perkembangan waktu dan aktivitas meskipun terdapat penambahan kebutuhan ruang.

Sedangkan Harbraken, mengklasifikasikan kemampuan fleksibilitas ada elemen ruang menjadi tiga yaitu, Penambahan (*addition*); Pengurangan (*elimination*), dan Pergerakan atau Perpindahan (*movement*).

Penambahan adalah penambahan suatu elemen sehingga terjadi perubahan. Penambahan diterapkan pada partisi untuk beradaptasi terhadap pertambahan kebutuhan ruang. Pengurangan (*elimination*) adalah pengurangan suatu elemen sehingga terjadi perubahan. Pengurangan diterapkan pada partisi untuk beradaptasi terhadap pengurangan kebutuhan ruang. Pergerakan atau Perpindahan (*movement*) adalah pergerakan yang disebabkan oleh pergeseran elemen ruang sehingga terjadi perubahan. Hal ini diterapkan untuk adaptasi partisi kinetik terhadap fleksibilitas ruang.

Partisi pada ruang adalah pembatas antar ruang berupa penyekat atau dinding yang bersifat permanen atau *movable* dan juga dapat menjadi fungsi lain seperti rak atau

almari. Partisi kinetik adalah pembatas antar ruang yang dapat bergerak secara statis atau dinamis. Berdasarkan jenisnya, dinding partisi dapat terbuat dari fiber, gipsum, tripleks atau dupleks.

## 2. Metode

Penerapan partisi kinetik untuk fleksibilitas interior kantor sewa yang bertujuan mengkaji permasalahan fleksibilitas bangunan kantor ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan metode programatis untuk mendapatkan rancangan interior kantor sewa yang fleksibel dengan menerapkan partisi di dalamnya.

Pengumpulan data dilakukan secara primer yaitu survey dan wawancara terkait jenis kantor yang menyewa, dan sekunder yaitu studi pustaka terkait standar dimensi ruang gerak, fleksibilitas ruang dan elemennya, dan penerapan modul pada ruang. Analisis setiap jenis kantor yang menyewa, dilakukan pada lima jenis kantor yaitu kantor desain arsitektur (konsultan), kantor travel skala menengah dan kecil, dan kantor peroprti jenis pengembangan dan kantor properti umum. Pada tahap pengumpulan data baik primer maupun sekunder dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada tahap analisis dan pembahasan pada perancangan ruang fleksibel dan partisi kinetik menggunakan metode programatis.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Perancangan Unit Ruang Sewa

Pada jenis kantor yang menyewa, memiliki jenis ruang yang hampir sama meskipun fungsinya berbeda. Sebagai contoh yaitu pada kantor travel skala menengah terdapat kebutuhan ruang direktur operasional. Sedangkan pada kantor properti jenis pengembangan terdapat kebutuhan ruang koordinator marketing. Ruang direktur operasional dan ruang koordinator marketing memiliki kesamaan yaitu dihuni 1-2 orang dan bersifat privat. Berdasarkan kesamaan tersebut, maka jenis ruang itu memiliki besaran ruang yang sama. Persamaan jenis ruang yang dibutuhkan pada setiap jenis kantor ditabulasikan pada tabel berikut. Warna yang sama menunjukkan jenis ruang yang sama berdasarkan jenis dan jumlah pelakunya.

**Tabel 1. Persamaan jenis kebutuhan ruang berdasarkan jumlah pelaku**

Travel menengah	Travel kecil	Desain arsitektur	Properti pengembangan	Properti umum
R. direktur utama	R. direktur	R. direktur	R. direktur	R. direktur
R.direktur operasional	<i>Front office</i>	<i>Front office</i>	R. site manager	R. manager
R.direktur pemasaran	R. rapat	R. rapat	R. komisaris	<i>Front office</i>
R. sekretaris	R. kerja staff	R. kerja staff	R.administrasi keuangan	R. rapat
R. manager keuangan	R. arsip	R. arsip	R. koordinator marketing	R. kerja staff
R. manager haji dan umroh			R. rapat	R. arsip
R. manager visa			R. staff	
R.rapat			R. arsip	
R.kerja staf			Ruang <i>front office</i>	
Resepsionis				
R. Arsip				

Ket :

Privat
  Area rapat
  Semi publik
  Arsip
  Publik

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

Berdasarkan tabulasi kebutuhan ruang yang juga telah dianalisis pada bagian analisis kebutuhan dimensi ruang, maka didapatkan persamaan beberapa fungsi ruang yang dapat dikelompokkan untuk memudahkan perancangan modul ruang. Berikut tabulasi penjelasan mengenai pengelompokan fungsi ruang.

**Tabel 2. Pengelompokan fungsi ruang**

Pengelompokan fungsi ruang	Modul ukuran ruang
Ruang privat dengan pelaku tunggal	4x3 = 12 m <sup>2</sup>
Ruang publik (area penerima) dengan pelaku 2-7 orang	4x4 = 16 m <sup>2</sup>
Ruang privat dengan pelaku min.3 dan maks. 17 (bergantung jenis kantor dan kegiatan rapat)	4x3 = 12 m <sup>2</sup>
Area bekerja staf	6x4 = 24 m <sup>2</sup>
Area penyimpanan berkas	2x2 = 4 m <sup>2</sup>

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

**Tabel 3. Pola kerja setiap jenis kantor**

Pola kerja	Jenis kantor				
	Desain arsitektur	Travel menengah	Travel kecil	Properti pengembangan	Properti umum
Linier	✓	✓	✓	✓	✓
Teamwork	✓	-	✓	-	-
Privat	✓	✓	✓	✓	✓

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

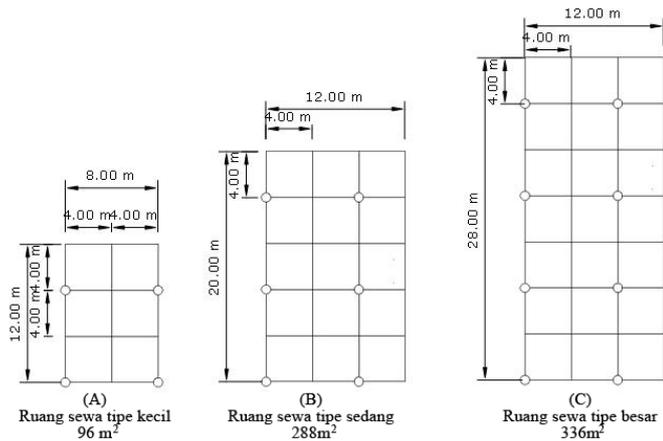
Pada kantor sewa, ruang yang disewakan terdapat tiga jenis berdasarkan standar pada kantor sewa yaitu kantor kecil memiliki luasan 96 m<sup>2</sup>, kantor sedang 288 m<sup>2</sup>, dan kantor berukuran besar dengan ukuran 336 m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dimensi ruang sewa pada kantor, didapatkan hasil bahwa tabulasi kebutuhan luas ruang sewa sesuai dengan retail sewa yang disediakan pada kantor sewa. Maka, dari analisis dimensi ruang kantor secara mikro para ruang sewa kantor, maka dapat dikategorikan besaran standar ruang kantor yang disewakan sebagai berikut :

**Tabel 4. Analisis modul ruang**

Tipe	Kategori kantor	Fungsi kantor	Luas yang dibutuhkan (m <sup>2</sup> )	Dimensi ruang sewa yang disediakan	Ukuran modul sewa (m)
A	Kantor kecil	Travel kecil	74,5	96 m <sup>2</sup>	12 x 8
		Properti umum	96		
B	Kantor sedang	Travel menengah	235	288 m <sup>2</sup>	24 x 12
		Properti pengembangan	185		
		Desain arsitektur			
C	Kantor besar	Desain arsitektur (konsultan)	182,5	336 m <sup>2</sup>	28 x 12

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

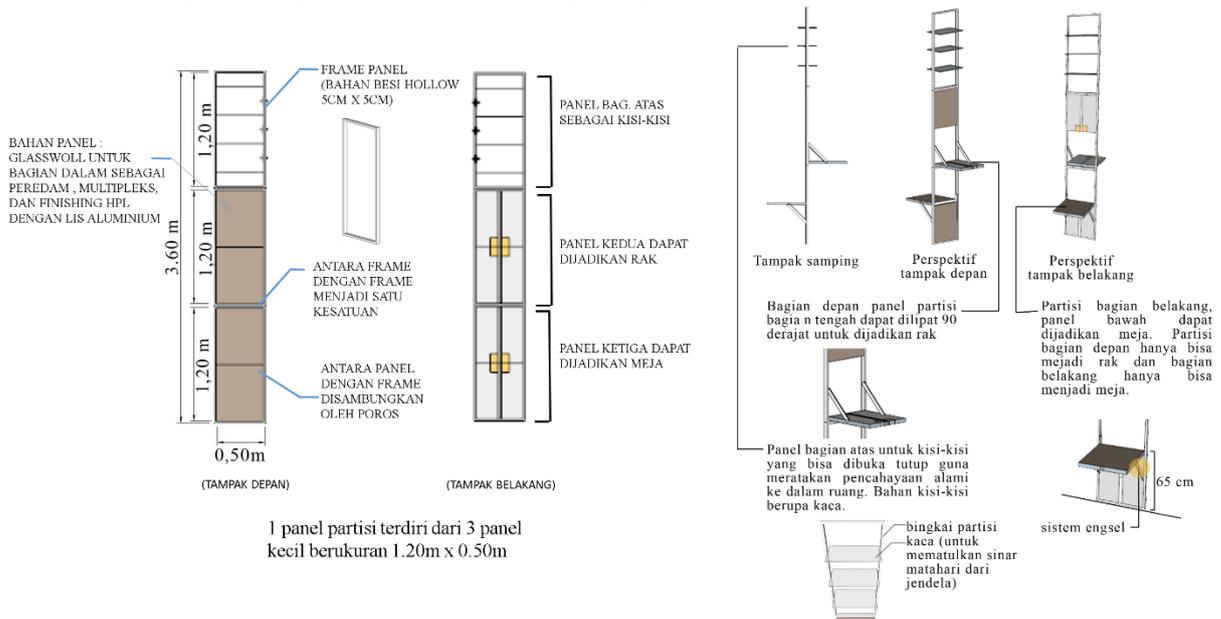
Pada ukuran modul sewa yang disediakan, kelipatan ukuran dimensi ruang yaitu kelipatan empat, maka didapatkan bahwa ukuran modul terkecil yaitu 4 x 4 = 16m<sup>2</sup>.



Gambar 1. Ukuran ruang sewa berdasarkan modul (Sumber: Hasil analisis, 2016)

### 3.2 Perancangan Partisi Kinetik

Desain partisi kinetik diterapkan menggunakan tiga kriteria desain yaitu mudah digerakkan, dapat mengikuti suasana ruang yang dibutuhkan, dan multifungsi.



Gambar 2. Desain dan multifungsi partisi (Sumber: Hasil analisis, 2016)

Kemampuan fleksibilitas warna pada partisi juga diterapkan melalui kemudahan penggantian warna HPL pada partisi. Setiap warna yang diterapkan akan memberi kesan yang berbeda pada ruang.

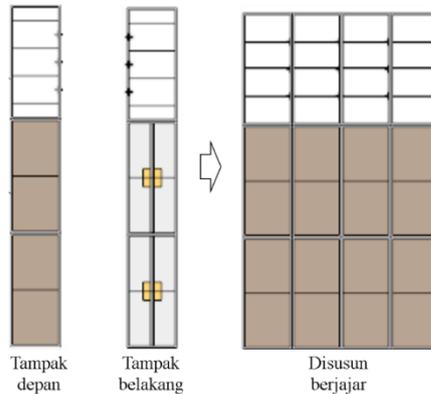


Gambar 3. Penerapan warna pada partisi (Sumber: Hasil analisis, 2016)

Perancangan partisi kinetik untuk fleksibilitas ruang kantor ini menerapkan Teori Harbraken yang mengkalsifikasikan fleksibilitas elemen ruang menjadi tiga, yaitu:

a. Penambahan (*Addition*)

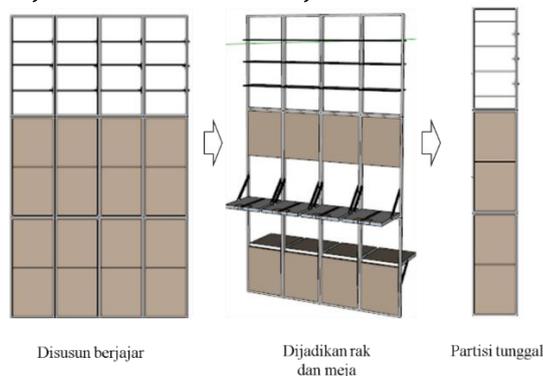
Diterapkan melalui penambahan partisi ketika dibutuhkan luasan ruang yang lebih besar. Sebagai contoh berdasarkan hasil analisis fleksibilitas ruang, yang paling berpotensi besar mengalami perubahan ruang adalah ruang rapat dan ruang kerja staff.



Gambar 4. Perubahan pertambahan partisi  
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

b. Pengurangan (*Elimination*)

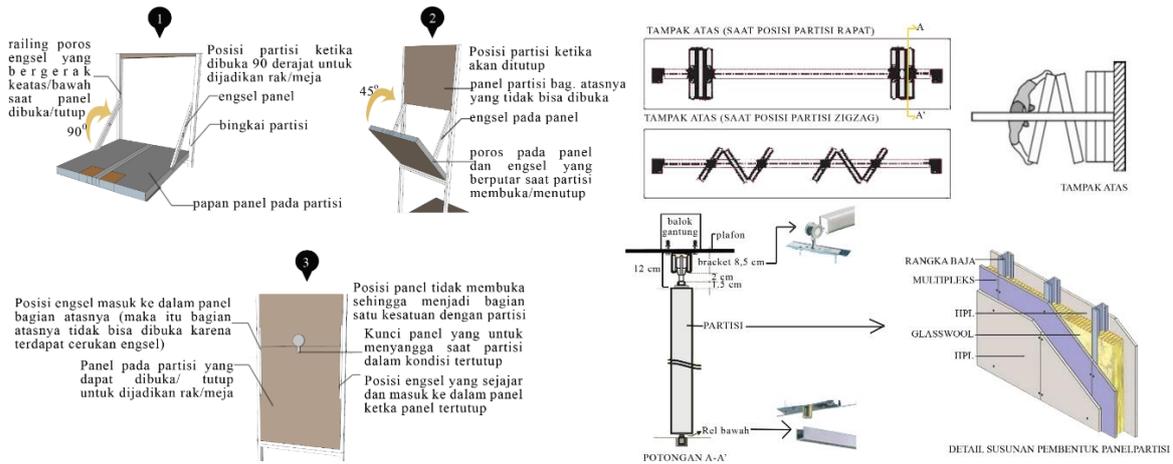
Diterapkan melalui pengurangan jumlah atau ukuran partisi ketika ruangan berkurang luasannya dari luasan semula. Pengurangan secara mikro juga dapat dilakukan ketika partisi dibuat tidak masif atau semi masif yaitu dengan cara melipat bagian dari partisi untuk dijadikan rak atau meja.



Gambar 5. Perubahan pengurangan partisi  
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

c. Pergerakan atau Perpindahan (*Translation*)

Diterapkan melalui sistem yang digunakan pada partisi yaitu menggunakan poros memudahkan partisi berputar hingga 360° dan sistem engsel pada panel partisi untuk memudahkan perubahan fungsi partisi ketika dilipat menjadi rak dan meja. Sistem kinetik yang digunakan pada partisi yaitu menggunakan kecerdasan dasar dengan sistem gerak manual dan poros yang terletak pada plafon dan lantai.



Gambar 6. Sistem perakitan dan gerak panel partisi (Sumber: Hasil analisis, 2016)

### 3.3 Perancangan Fleksibilitas Ruang

Perancangan fleksibilitas pada ruang dilakukan berdasarkan teori yang digunakan yaitu Teori Carmona yang mengklasifikasikan fleksibilitas ruang berdasarkan tiga hal yaitu *time cycle and time management*, *continuity and stability*, dan *implemented over time*.

#### a. Time cycle and Time Management

Diterapkan pada kemampuan ruang untuk mewedahi aktivitas di dalamnya berdasarkan perubahan waktu. Sesuai hasil analisis waktu pelaku pada kantor, jam rata-rata kantor tidak bisa disamakan untuk setiap aktivitasnya karena sebagai contoh pada pukul 08.00 bisa terjadi aktivitas rapat, bekerja, dan menerima tamu, sehingga tatanan *layout* didasarkan lebih kepada aktivitas pelaku pada suatu ruang. Sebagai contoh digunakan pada kasus kantor desain arsitektur (konsultan).

Tabel 5. Transformasi tata layout kantor desain arsitektur (konsultan)

TRANSFORMASI 1 -Tata zoning layout	Penerapan
<p>Ket : Zona 1 (Resepsionis); Zona 2 (Area kerja); Zona 3 (R.directur); Zona 4 (R.rapat/diskusi); Zona 5 (R. Arsip)</p>	<p>Area ruang kerja untuk pembuatan maket berukuran 8m x 4m</p> <p>Area front office untuk menerima tamu dan klien</p> <p>Area penyimpanan berkas (arsip)</p> <p>Area kerja dengan model workteam untuk 4 orang. Area ini juga bisa digunakan ketika terjadi penambahan pegawai dengan menambah meja kerja</p> <p>Area kerja dengan model workteam untuk 3 orang</p> <p>Area kerja workteam bisa tanpa sekat &amp; terdapat 4 jenis untuk bagian drafter, team ME, team struktur, dan kepala project</p> <p>Area kerja direktur menggunakan dinding (bukan partisi) karena bersifat privat &amp; tidak mengalami perubahan ruang</p> <p>Ruang rapat dengan meja limier untuk 8 orang. Ruang ini bisa diperbesar lagi/ diperkecil sesuai kebutuhan</p>

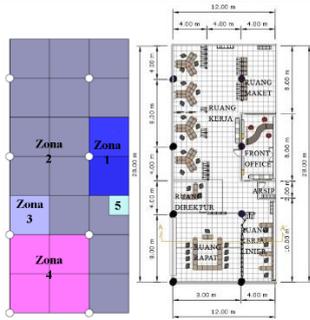
### Potongan



**TRANSFORMASI 2 - Tata zoning layout**

Sesuai hasil analisis, bahwa yang cenderung berubah adalah zona 2 dan 4. Zona 2 dapat digunakan sebagai area kerja staff desain dan area pembuatan maket. Pada zona ruang ini, area rapat ditiadakan karena terdapat kemungkinan bahwa tidak ada rapat, hanya berupa diskusi antar *teamwork* yang telah diwadahi melalui bentuk meja khusus *teamwork*.

### Penerapan



Ket : Zona 1 (Resepsionis); Zona 2 (Area kerja); Zona 3 (R.direktur); Zona 4 (R.rapat/diskusi); Zona 5 (R. Arsip)



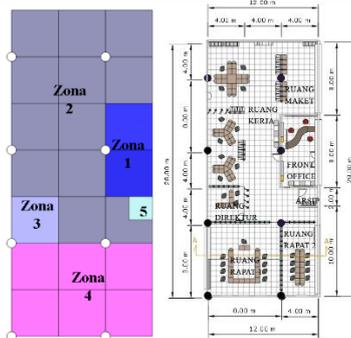
### Potongan



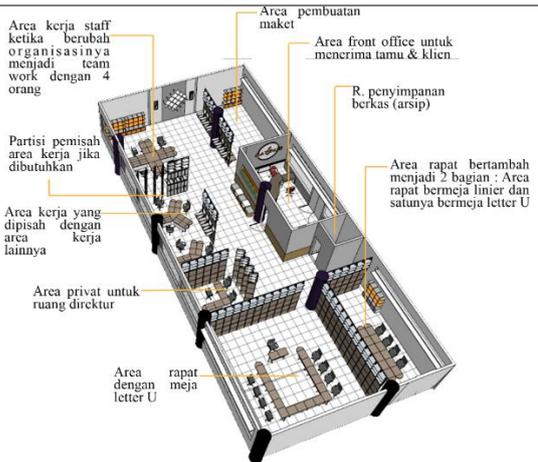
**TRANSFORMASI 3 - Tata zoning layout**

Pada gambar zona ini, ditunjukkan bahwa adanya zona 4 yaitu area ruang rapat. Area rapat dimungkinkan ada ketika pemilik perusahaan menginginkan ruang rapat dibedakan dengan area kerja staff. Area rapat pada gambar ditunjukkan dengan dua modul yang berukuran 8m x 4m, namun zona ini dapat menjadi 1 modul saja yaitu berukuran 4m x 4m ketika dibutuhkan hanya terjadi diskusi kecil. Pada kantor desain lebih banyak kerja secara *workteam*, sehingga meja kerja dirancang berbentuk *cubicle* untuk menunjang kinerja *workteam*.

### Penerapan



Ket : Zona 1 (Resepsionis); Zona 2 (Area kerja); Zona 3 (R.direktur); Zona 4 (R.rapat/diskusi); Zona 5 (R. Arsip)



### Potongan

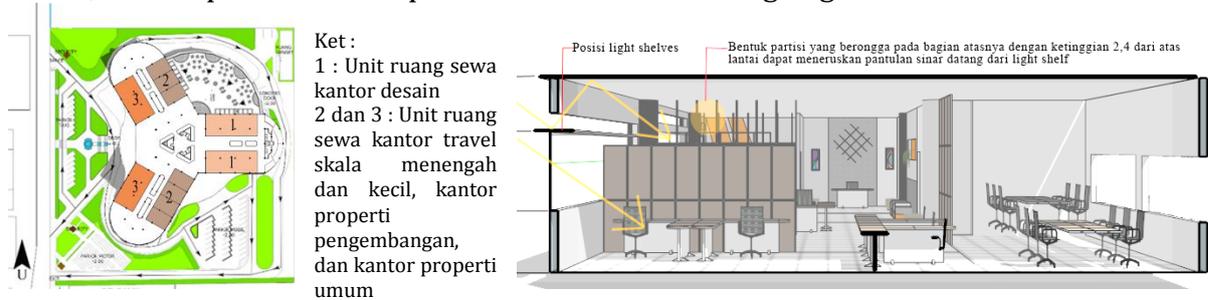


Pada gambar ini ditunjukkan bahwa zona 4 sebagai area rapat bertambah luasannya. Hal ini dimungkinkan ketika terjadi penambahan pelaku rapat pada ruangan ini.

Area kerja yang *cubicle* juga diubah menjadi linier ketika terjadi perubahan organisasi staf atau pergantian proyek yang sedang dikerjakan.

b. *Continuity and Stability*

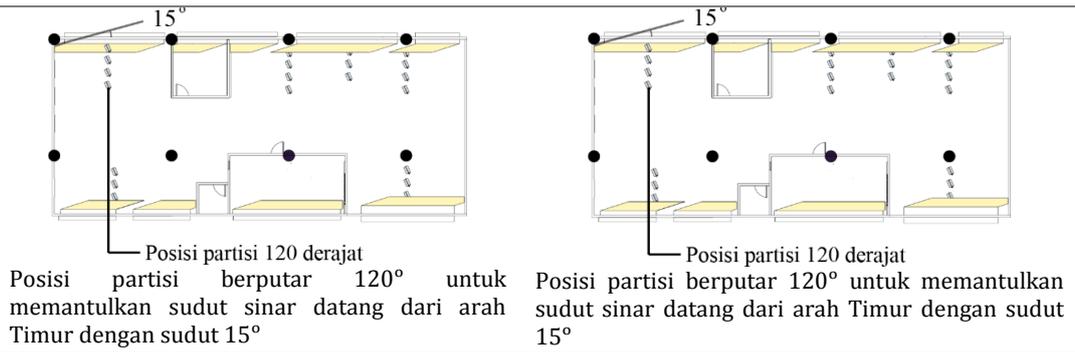
Berdasarkan ketentuan SNI 03-2396-2001, waktu pencahayaan yang banyak masuk ke dalam ruang adalah pagi hari pada pukul 09.00, siang pada pukul 12.00, dan sore pada pukul 16.00. Berikut tabulasi mengenai sudut cahaya matahari yang masuk ke dalam ruang pada waktu pagi, siang, sore dengan menggunakan contoh pada bulan Maret, karena pada bulan ini posisi matahari dekat dengan garis khatulistiwa.



Gambar 7. Penerapan *light shelf* pada ruang kantor sewa (Sumber: Hasil analisis, 2016)

Tabel 6. Pembayangan pada ruang 1 dan 2

Keyplan	
Waktu	Posisi 1
09.00	<p>Posisi partisi berputar 85° untuk memantulkan sudut sinar datang dari arah Timur dengan sudut 160°</p>
	Posisi 2
09.00	<p>Posisi partisi berputar 85° untuk memantulkan sudut sinar datang dari arah Timur dengan sudut 160°</p>
12.00	<p>Posisi partisi berputar 100° untuk memantulkan sudut sinar datang dari arah Timur dengan sudut 185°</p>
	<p>Posisi partisi berputar 100° untuk memantulkan sudut sinar datang dari arah Timur dengan sudut 185°</p>

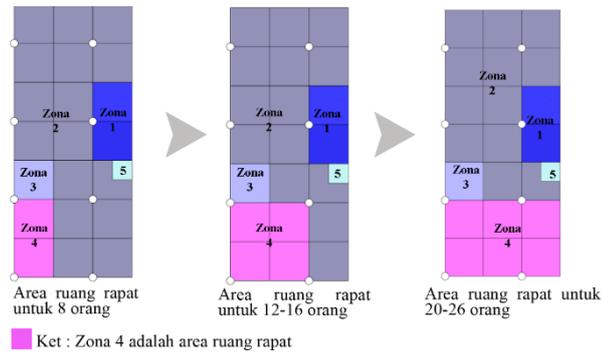


(Sumber: Hasil analisis, 2016)

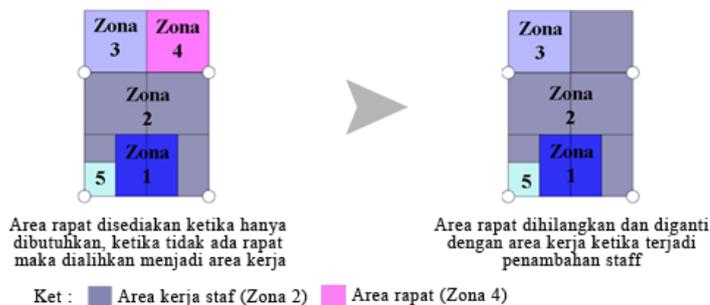
Pada posisi ruang sewa di nomor satu dan dua memiliki sudut datang yang sama karena posisi ruang sama dekat dengan arah datang matahari di sebelah Timur.

*c. Implemented Over Time*

Diterapkan pada kemampuan ruang tersebut berubah mengikuti perkembangan waktu. Pada ruang kantor, hal ini diterapkan melalui penambahan atau pengurangan pegawai sesuai kebutuhan perusahaan. Ketika suatu perusahaan bertambah atau berkurang jumlah pegawainya, ruang kantor tersebut harus mampu beradaptasi. Namun karena perusahaan yang diwadahi pada kantor sewa dalam skala regional dan untuk kantor cabang, maka penambahan jumlah pegawai juga tidak terlalu banyak.



Gambar 8. Pertambahan jumlah pelaku peserta rapat pada ruang rapat  
(Sumber: Hasil analisis, 2016)



Gambar 9. Pertambahan staf pada area kerja  
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

#### 4. Kesimpulan

Fleksibilitas pada ruang dipengaruhi oleh beberapa kriteria yaitu:

1. Perubahan waktu  
Berkaitan dengan manajemen waktu yang menyangkut analisis aktivitas pengguna untuk mengetahui perubahan pola ruang. Perubahan pola ruang akan menjadi alternatif tatanan layout ruang yang telah memenuhi kriteria fleksibilitas.
2. Kontinuitas dan stabilitas  
Ruang kantor mampu menanggapi perubahan lingkungan. Penerapan elemen pendukung fleksibilitas berupa partisi yang tidak hanya sebagai pembatas ruang, tapi mampu memenuhi kebutuhan kualitas penghuni ruang berupa aspek pencahayaan yang selain menggunakan pencahayaan buatan juga memanfaatkan pencahayaan alami.
3. Implementasi waktu  
Ruang kantor tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini saja, namun juga mampu memenuhi kebutuhan penghuni di waktu mendatang. Penambahan atau pengurangan jumlah penghuni ruang kantor ditunjang melalui tatanan layout ruang kerja yang fleksibel.
4. Fleksibilitas elemen pendukung  
Partisi kinetik yang dirancang sebagai elemen fleksibilitas pada ruang selain berfungsi sebagai pembatas, fleksibilitas suasana ruang juga diterapkan melalui desain partisi yang menerapkan warna-warna cerah untuk menunjang kinerja penghuni ruang. Multifungsi partisi sebagai rak dan meja juga akan membantu penggunaan perabot ruang agar lebih efisien. Partisi kinetik juga dapat membantu memantulkan pencahayaan alami dari jendela ke dalam ruang.

#### Daftar Pustaka

- Anonim. 1993. *Kamus Besar Bahasa Indonesia, edisi 3*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Carmona, T, et al. 2003. *Public Places-Urban Spaces: The Dimension of Urban Design*. Burlington: Architectural spaces
- Habraken, NJ. 1983. *Transformation of Site*, Awaater Press. Massachussets, USA
- Raymond, Cunliffe. 1997. *Tomorrow's office: Creating effective and humane interiors*. London: E and FN
- Santoso Singgih. 2002. *Statistik Parametrik*. Cetakan Ketiga. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Standar Nasional Indonesia, 2001. *Ketentuan Dasar Pencahayaan*. 03-2396-2001. SNI.