

# Potensi Permukiman Padat sebagai Dasar Perencanaan Pembangunan Hunian Vertikal di Kota Magelang

Adin Ian Danarko

[adiniandanarko@outlook.com](mailto:adiniandanarko@outlook.com)

H.B.S. Eko Prakoso

[ekoprak@ugm.ac.id](mailto:ekoprak@ugm.ac.id), [bs.ekoprakoso@gmail.com](mailto:bs.ekoprakoso@gmail.com)

## **Abstract**

*Settlement development in Indonesia now has experiencing a significant increase. The occurring problem is the more population grows, the less available land. One of the solutions which can be done is planning vertical residential. This research identifies settlement pattern and distribution in, analyzes the need of vertical residential, and projects the need and the way of vertical residential development. The method interprets Quickbird imagery and ArcMap 10.3 basemap online. There are 11 parameters of settlement quality which rated by interpretation and field survey. This research is using proportionate stratified random sampling. The result shows that settlement in Magelang City has linier pattern which following the pattern of roads. The distribution shows that settlement in Magelang Utara Sub-district has the biggest area which amounts to 218,67 hectares. The result of projection shows that Magelang City does not need vertical residential yet. Kramat Utara Urban-village is decided as location of apartment candidate. The three locations in Kramat Selatan, Jurangombo Utara, and Tidar Selatan Urban-village are determined as locations of multistorey candidate.*

**Keywords:** *Vertical residential, apartment, multistorey, settlement density, settlement quality.*

## **Abstrak**

Pembangunan permukiman di Indonesia saat ini sedang mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Permasalahannya adalah lahan yang tersedia untuk dialihfungsikan menjadi lahan permukiman semakin sedikit. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah perencanaan pembangunan hunian vertikal. Kajian ini mengidentifikasi pola dan distribusi permukiman, menganalisis kebutuhan pembangunan hunian vertikal, dan memproyeksi kebutuhan dan arah pengembangannya. Metode yang digunakan adalah interpretasi citra foto udara *Quickbird* dan *basemap online* ArcMap 10.3. Terdapat 11 parameter kualitas permukiman yang dinilai dengan cara interpretasi citra foto udara dan survei lapangan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *proportionate stratified random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Magelang memiliki pola permukiman linier mengikuti pola aliran jalan. Distribusi permukiman paling besar berada di Kecamatan Magelang Utara sebesar 218,67 hektar. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa Kota Magelang belum membutuhkan hunian vertikal. Calon lokasi apartemen ditentukan berada di Kelurahan Kramat Utara. Calon lokasi rumah susun ditentukan berjumlah tiga dan berada di Kelurahan Kramat Selatan, Jurangombo Utara, dan Tidar Selatan.

**Kata Kunci :** Hunian vertikal, apartemen, rumah susun, kepadatan permukiman, kualitas permukiman.

## PENDAHULUAN

Pembangunan permukiman di Indonesia saat ini sedang mengalami peningkatan yang cukup signifikan terutama di kota-kota besar. Pertumbuhan penduduk yang demikian pesat kemudian diikuti dengan perkembangan tempat bermukim yang juga demikian pesat untuk memenuhi pertumbuhan penduduk (Aulia, 2005). Peningkatan jumlah penduduk akan menyebabkan semakin tingginya jumlah permintaan lahan permukiman (Widiastuti, 2012). Seiring dengan pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan, kebutuhan akan perumahan, penyediaan prasarana dan sarana permukiman akan meningkat pula, baik melalui peningkatan maupun pembangunan baru (Aeny, 2014).

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 4 Tahun 2011, Kota Magelang merupakan kota yang dengan posisi yang terletak tepat di tengah-tengah Pulau Jawa. Secara administratif Kota Magelang juga terletak di tengah-tengah Kabupaten Magelang serta berada di persilangan lalu lintas ekonomi dan wisata antara Semarang – Magelang – Yogyakarta dan Purworejo – Temanggung. Kota Magelang ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di antara Pusat Kegiatan Nasional (PKN) yaitu Kota Semarang dan Yogyakarta (Muta'ali, 2013). Kota Magelang merupakan salah satu wilayah strategis di tengah-tengah Provinsi Jawa Tengah menurut Rencana Tata Ruang Nasional dan Rencana Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah dan ditetapkan sebagai PKW Kawasan Purwomanggung (Kabupaten Purworejo, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Temanggung, Kota Magelang, dan Kabupaten Magelang).

Sesuai dengan karakteristik perkotaan, dari luas total wilayah Kota Magelang sebesar 1.812 Ha, tata guna lahan di Kota Magelang didominasi pekarangan/lahan untuk bangunan dan halaman seluas 73,16 % atau seluas 1.325,71 Ha, diikuti sawah 11,69 % atau 211,73 Ha, sedangkan terkecil adalah kolam/empang 0,37 % atau seluas 6,68 Ha.

Permasalahan yang kemudian muncul adalah penduduk semakin bertambah namun lahan yang tersedia untuk dialih fungsikan menjadi lahan permukiman semakin sedikit. Kota Magelang sebagai kota yang berada di antara pusat-pusat kegiatan ekonomi sekaligus sebagai ibukota Pusat Kegiatan

Wilayah Kawasan Purwomanggung perlu melakukan antisipasi pembangunan permukiman sejak dini. Risiko yang harus diambil Kota Magelang sebagai kota dengan lalu lintas kegiatan ekonomi yang tinggi adalah meningkatnya jumlah penduduk secara signifikan dari tahun ke tahun.

Kota Magelang sebagai kota terkecil di Jawa Tengah dengan luas sekitar 1.812 ha. Dengan jumlah penduduk pada tahun 2014 yang mencapai sekitar 131.703 jiwa, memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi yaitu sekitar 72,68 jiwa/ha. Tingkat kepadatan penduduk di Kota Magelang cenderung meningkat dari tahun ke tahun.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi pola dan distribusi permukiman di Kota Magelang.
2. Menganalisis kebutuhan pembangunan hunian vertikal berdasarkan keberadaan permukiman padat di Kota Magelang saat ini.
3. Memproyeksi kebutuhan dan arah pengembangan hunian vertikal sesuai dengan kondisi permukiman padat di Kota Magelang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menekankan pada data-data numerikal (angka) yang diolah dengan metode statistika (Azwar, 2007). Lokasi penelitian berada di Kota Magelang. Kota Magelang dipilih sebagai lokasi penelitian disebabkan lokasinya yang berada pada jalur lintas ekonomi dan wisata antara Kota Semarang sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah dan Kota Yogyakarta sebagai ibukota Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara administratif Kota Magelang terbagi menjadi 3 Kecamatan dan 17 Kelurahan.

Variabel penelitian yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian pertama adalah atap permukiman dan blok permukiman. Kemudian untuk tujuan kedua menggunakan variabel berupa proyeksi kebutuhan permukiman yang diperoleh dengan menghitung pertumbuhan penduduk berdasarkan jumlah penduduk Kota Magelang dari tahun 2005 – 2014. Variabel yang digunakan untuk menjawab tujuan ketiga mengacu pada indikator kualitas

permukiman. Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *proportionate stratified random sampling*. Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan tabel Krecjie. Ukuran sampel pada tabel Krecjie didasarkan atas kesalahan 5% sehingga sampel yang diperoleh mempunyai tingkat kepercayaan sebesar 95%. Populasi yang diperoleh melalui digitasi blok permukiman di Kota Magelang berjumlah 1616 blok. Jumlah tersebut dibulatkan ke atas menjadi 1700 untuk memudahkan penentuan jumlah sampel. Jadi, sampel yang diambil menurut tabel Krecjie untuk populasi sejumlah 1700 blok adalah sebanyak 313 blok. Perhitungan sampel pada tiap tingkatan kualitas permukiman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Sampel Tiap Tingkatan Kualitas Permukiman Kota Magelang

Kualitas Permukiman	Perhitungan	Sampel yang diambil
Baik	157/1.616x313	31
Sedang	1206/1.616x313	234
Buruk	253/1.616x313	50

Sumber Hasil olah data, 2018

### Interpretasi Citra

Data yang digunakan merupakan citra Quickbird tahun 2015 dan basemap online ArcMap 10.3 yang digunakan untuk digitasi blok permukiman dan atap permukiman. Parameter yang disadap melalui citra adalah sebagai berikut.

### 1. Kepadatan Bangunan

Kepadatan permukiman menurut Soemarwoto (1991) adalah kerapatan rumah dan penggunaan penutupan atap antara rumah yang satu dengan yang lainnya. Kepadatan bangunan ditentukan dari hasil bagi antara luas atap permukiman dengan luas blok permukiman. Rumus beserta klasifikasinya sebagai berikut:

Kepadatan Bangunan =

$$\frac{\Sigma \text{Seluruh luas atap}}{\Sigma \text{Luas blok permukiman dalam satuan unit permukiman}} \times 100\%$$

Tabel 2. Variabel Kepadatan Bangunan

Kepadatan Bangunan	Skor
< 40 % ; Jarang	1
40 % - 60 % ; Sedang	2
> 60 % ; Padat	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 2. Tata Letak Bangunan

Penilaian tingkat keteraturan bangunan terkait dengan kualitas permukiman dapat dilihat dari keteraturan letak, dan besar/kecilnya bangunan. Bangunan yang dimiliki ukuran relatif sama dan letaknya mengikuti pola tertentu, maka bangunan tersebut akan dikelompokkan pada satuan unit pemetaan yang sama (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Variabel Tata Letak Bangunan

Tata Letak	Skor
> 50 % ditata secara teratur	1
25 % - 50 % ditata secara teratur	2
< 25 % ditata secara teratur	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 3. Pohon Pelindung

Pohon pelindung ini dimaksudkan sebagai peneduh jalan masuk ke lingkungan permukiman. Selain itu juga dapat berfungsi untuk mengurangi polusi yang disebabkan oleh asap kendaraan bermotor (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Rumus beserta klasifikasinya sebagai berikut:

Pohon Pelindung =

$$\frac{\Sigma \text{Seluruh luas tutupan pohon pelindung}}{\Sigma \text{Luas blok permukiman}} \times 100\%$$

Tabel 4. Variabel Pohon Pelindung

Pohon Pelindung	Skor
> 50 %	1
25 % - 50 %	2
< 25 %	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 4. Lebar Jalan Masuk

Lebar jalan masuk dapat diartikan sebagai lebar rerata badan jalan yang menghubungkan jalan lokal dengan jalan utama pada suatu blok unit permukiman tersebut (Soemarwoto, 1991). Dengan resolusi spasial yang dimiliki citra Quickbird, perbedaan lebar jalan antara ruas satu dengan yang lain dapat dengan mudah dibedakan. Perolehan skor lebar jalan mengacu pada ketentuan klasifikasi yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Variabel Lebar Jalan Masuk

Lebar Jalan Masuk	Skor
> 6 m ; dapat dilalui 2-3 mobil	1
4 m–6 m ; dapat dilalui 1-2 mobil	2
< 4 m	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

## 5. Kondisi Jalan Masuk

Jalan masuk yang dimaksud adalah jalan yang menghubungkan jalan lingkungan permukiman dengan jalan utama. Kondisi permukaan jalan masuk adalah pengerasan permukaan badan jalan dengan aspal atau konblok yang dibedakan atas bahan pengeras jalan tersebut (Soemarwoto, 1991) dengan memperhatikan rona pada objek yang diamati. Cara penilaian kondisi permukaan jalan masuk disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Variabel Kondisi Jalan Masuk

Kondisi Jalan Masuk	Skor
> 50 % diperkeras	1
25 % - 50 % diperkeras	2
< 25 % diperkeras	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

## 6. Lokasi Permukiman

Dasar dari penilaian parameter ini adalah atas dasar jauh dekatnya suatu unit permukiman terhadap pusat atau inti kota, dimana yang pada umumnya menjadi pusat keramaian adalah jalan utama, kawasan perdagangan dan jasa (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Penentuan skor dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Variabel Lokasi Permukiman

Lokasi	Skor
Baik, bila lokasi permukiman jauh dari sumber polusi (terminal, stasiun, pabrik, dll) dan masih dekat dengan kota.	1
Sedang, bila lokasi permukiman tidak terpengaruh secara langsung dengan kegiatan sumber polusi.	2
Buruk, bila lokasi permukiman dekat dengan sumber polusi udara maupun suara atau bencana alam (sungai, gunung, dll)	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

## Survei Lapangan

Tahap ini merupakan tahap melakukan *crosscheck* apakah hasil interpretasi sudah merepresentasikan kondisi nyata di lapangan. Berikut adalah parameter yang didapatkan melalui survei lapangan.

### 1. Banjir

Maksud dari parameter banjir ini adalah menggenangnya air secara regular pada musim penghujan. Keadaan ini menunjukkan bahwa sistem drainase pada wilayah yang bersangkutan kurang baik. Akibatnya akan dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan bagi masyarakat di lingkungan tersebut. Serta jarak pemukiman dengan sungai yang ada di wilayah tersebut (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Klasifikasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Variabel Banjir

Banjir	Skor
Sedikit / tidak pernah, jarak sungai > 1 km	1
25 % - 50 % wilayah mengalami banjir, jarak sungai 0,5 – 1 km	2
> 50 % wilayahnya mengalami banjir, jarak sungai <0,5 km	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 2. Kualitas Air Minum

Air minum disini adalah sumber air minum masyarakat yang digunakan dalam permukiman ini, dimana air air tersebut merupakan salah satu kebutuhan hidup (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Sumber air minum yang digunakan oleh penduduk berasal dari berbagai sumber, baik sumber berupa air hujan dan air sungai serta sumber air yang berasal dari pengolahan dan sterilisasi oleh PAM. Penilaian parameter air minum mengacu pada Tabel 9.

Tabel 9. Variabel Kualitas Air Minum

Kualitas Air Minum	Skor
> 50 % PAM dan Sumur	1
25 % - 50 % ; PAM dan Sumur	2
< 25 % ; PAM, sumur, sumber lain	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 3. Sanitasi

Pengertian parameter ini dibatasi pada sarana untuk membuang hajat atau buang air besar pada suatu permukiman (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Penilaian mengacu pada Tabel 10.

Tabel 10. Variabel Sanitasi

Sanitasi	Skor
> 50 % memiliki WC, dilengkapi dengan <i>septic tank</i>	1
25 % - 50 % memiliki WC, dilengkapi dengan <i>septic tank</i>	2
25 % memiliki WC, dilengkapi dengan <i>septic tank</i>	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 4. Tempat Pembuangan Sampah

Tempat pembuangan sampah merupakan tempat penampungan sampah dilakukan oleh penghuni pada suatu blok permukiman. Dimana tempat pembuangan sampah ini salah satu syarat lingkungan yang sehat (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Klasifikasi tentang tempat pembuangan sampah disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Variabel Tempat Pembuangan Sampah

Tempat Pembuangan Sampah	Skor
> 50 % membuang sampah pada tempat pembuangan	1
25 % - 50 % membuang sampah pada tempat pembuangan	2
< 25% membuang sampah pada tempat pembuangan atau 25 % membuang sampah di selokan, pekarangan, tanpa penampungan	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### 5. Saluran Air Hujan dan Limbah

Saluran air hujan adalah yang berfungsi sebagai pengaturan dari genangan air hujan dari setiap rumah mukim dari suatu unit permukiman yang menuju selokan (Ditjen Cipta Karya 1999 dalam Mudzakir, 2008). Sedangkan saluran limbah adalah saluran pembuangan air yang berasal dari dapur, kamar mandi, air cuci, dan lain-lain yang tidak berhubungan dengan limbah manusia.

Kategori penilaian dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Variabel Saluran Air Hujan dan Limbah

Saluran Air Hujan dan Limbah	Skor
> 50 % berfungsi dengan baik	1
25 % - 50 % berfungsi dengan baik	2
< 25 % berfungsi dengan baik	3

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU (2006) dalam Mudzakir (2008)

### Uji Akurasi

Uji akurasi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai akurasi kebenaran interpretasi dengan hasil yang ada di lapangan. Apabila tingkat kebenaran lebih dari 80% maka sudah termasuk baik, sedangkan bila dibawah 50% bisa disebut buruk atau gagal (Sutanto, 1991). Tabel akurasi diperlukan untuk memudahkan penghitungan jumlah sampel yang berubah setelah dilakukan survei lapangan. Tabel akurasi terdiri dari dua unsur yaitu hasil interpretasi dan hasil survei lapangan. Setelah dilakukan survei lapangan, hasil interpretasi yang tidak sesuai akan dimasukkan ke kelas yang sesuai dengan kondisi faktual yang ada di lapangan. Penyesuaian tersebut kemudian dijumlah sehingga diperoleh hasil berupa jumlah sampel tiap kelas kualitas permukiman berdasarkan hasil survei lapangan. Uji akurasi menggunakan *error matrix* atau matrik kesalahan menurut Aronoff (2005, dalam Murti, 2014). Adapun bentuk dari matrik kesalahan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Contoh Matrik Kesalahan (*Error Matrix*)

		Survei Lapangan						Jumlah
		Objek	A	B	C	D	E	
Hasil Interpretasi Citra	A							
	B							
	C							
	D							
	E							
	F							
Jumlah								

Sumber : Aronoff dalam Murti (2014)

Perhitungan tingkat ketelitian seluruh kategori objek yang diinterpretasi pada citra

penginderaan jauh digunakan rumus sebagai berikut.

Akurasi seluruh kategori =

$$\frac{\sum \text{Seluruh sampel yang terklasifikasi benar}}{\sum \text{Sampel uji akurasi}} \times 100\%$$

**Bobot Parameter Kualitas Permukiman**

Cara penilaian setiap variabel menggunakan faktor penimbang atau bobot pada masing-masing variabel. Bobot tersebut dikalikan dengan skor pada tiap variabel. Besar kecilnya nilai bobot atau faktor penimbang akan sangat berpengaruh terhadap penilaian kualitas permukiman. Penilaian bobot mengacu pada Tabel 13

Tabel 13. Bobot Parameter-parameter Kualitas Permukiman

No.	Parameter	Bobot
<b>Interpretasi</b>		
1.	Kepadatan Permukiman	11
2.	Tata Letak Permukiman	1
3.	Pohon Pelindung	4
4.	Lebar Jalan Masuk	3
5.	Kondisi Jalan Masuk	5
6.	Lokasi Permukiman	6
<b>Lapangan</b>		
7.	Banjir	8
8.	Kualitas Air Minum	2
9.	Sanitasi	9
10.	Tempat Pembuangan Sampah	7
11.	Saluran Air Hujan dan Limbah	10

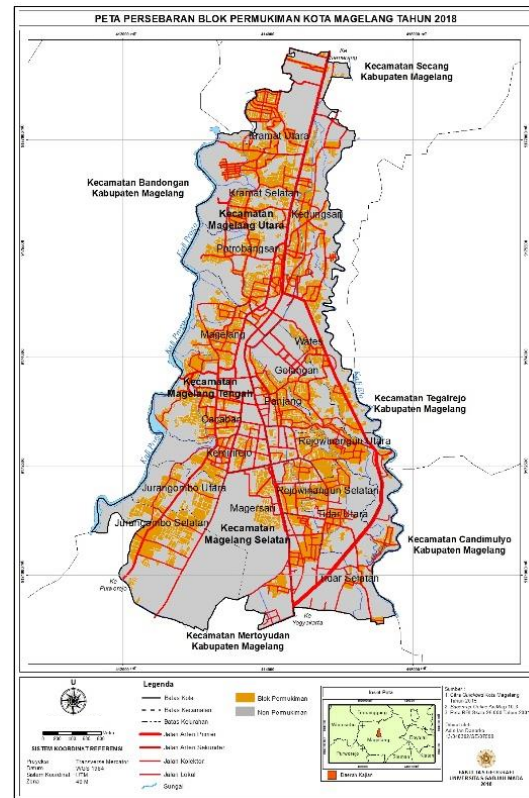
Sumber : Prasetyo dan Rahayu, 2012

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pola dan Distribusi Permukiman**

Setelah interpretasi citra foto udara Kota Magelang dilakukan, diperoleh hasil digitasi sejumlah 1616 blok permukiman dengan luas 581,58 hektar. Blok permukiman ini membentang dari utara ke selatan mengikuti pola jalan utama di tengah kota dan dua sungai besar yang mengapit di sebelah barat dan timur Kota Magelang. Kondisi seperti ini yang membuat Kota Magelang berpola permukiman linier. Berikut merupakan Peta Blok Permukiman Kota Magelang hasil

interpretasi citra yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Peta Persebaran Blok Permukiman Kota Magelang 2018  
Sumber: Hasil olah data, 2018

Distribusi merupakan proses bagaimana sesuatu bisa tersebar. Luas permukiman paling besar ada di Kecamatan Magelang Utara sebesar 218,67 hektar (37,60%). Kemudian terbesar kedua setelahnya adalah Kecamatan Magelang Tengah dengan luas 190,01 hektar (32,67%). Luas paling kecil adalah di Kecamatan Magelang Selatan dengan luas 172,89 hektar (29,73%).

**Kebutuhan Pembangunan Hunian Vertikal berdasarkan Keberadaan Permukiman Padat**

Berdasarkan kondisi 10 tahun Kota Magelang yang tidak pernah mengalami penurunan jumlah penduduk, peneliti melakukan proyeksi penduduk hingga tahun 2030 yang dihitung per kecamatan yang ada di Kota Magelang. Proyeksi dihitung hingga tahun 2030 karena RTRW Kota Magelang yang berlaku sekarang digunakan hingga tahun 2030. Hasil perhitungan proyeksi penduduk dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Proyeksi Penduduk dengan menggunakan Metode Geometrik

Kecamatan	Jumlah Penduduk		r	Proyeksi Jumlah Penduduk			
	2005	2014		2018	2020	2025	2030
Magelang Utara	35.617	38.576	0,0080	39.494	40.127	41.754	43.447
Magelang Tengah	44.286	49.678	0,0115	51.376	52.564	55.654	58.925
Magelang Selatan	37.841	43.449	0,0138	45.233	46.491	49.794	53.331
Kota Magelang	117.744	131.703	0,0112	136.095	139.161	147.133	155.562

Sumber : Hasil olah data, 2018

Berdasarkan tabel di atas, pertumbuhan penduduk menunjukkan angka yang positif. Angka yang positif menandakan pertumbuhan penduduk mengalami tren yang semakin meningkat tiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk yang paling kecil ada pada Kecamatan Magelang Utara yaitu sebesar 0,8% sedangkan pertumbuhan paling besar berada di Kecamatan Magelang Selatan yaitu sebesar 1,38%. Adapun secara

keseluruhan Kota Magelang mengalami pertumbuhan sebesar 1,12%

Hasil perhitungan proyeksi penduduk digunakan untuk melakukan proyeksi kebutuhan bangunan. Proyeksi ini berdasarkan asumsi bahwa 1 rumah dihuni 1 KK yang terdiri dari 4 orang. Hasil proyeksi kebutuhan bangunan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Proyeksi Penduduk dan Jumlah Bangunan Kota Magelang 2018 – 2030

Kecamatan	Luas Wilayah (ha)	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)				Proyeksi Jumlah Bangunan (unit)			
		2018	2020	2025	2030	2018	2020	2025	2030
Magelang Utara	612,8	39.494	40.127	41.754	43.447	9.874	10.032	10.439	10.862
Magelang Tengah	510,4	51.376	52.564	55.654	58.925	12.844	13.141	13.913	14.731
Magelang Selatan	688,8	45.233	46.491	49.794	53.331	11.308	11.623	12.448	13.333
Kota Magelang	1.812	136.095	139.161	147.133	155.562	34.024	34.790	36.783	38.891

Sumber : Hasil olah data, 2018

Berdasarkan tabel di atas, Kecamatan Magelang Tengah diproyeksikan selalu memiliki jumlah penduduk yang paling banyak dibandingkan dengan kecamatan lain. Adapun proyeksi jumlah penduduk Kota Magelang secara keseluruhan, pada tahun 2018 mencapai 136.095 jiwa dan pada tahun 2030 bertambah mencapai 155.562. Proyeksi jumlah bangunan Kota Magelang pada tahun 2018 mencapai 34.024 unit dan pada tahun 2030 mencapai 38.891 unit.

Kebutuhan permukiman suatu wilayah yang tidak dapat dipenuhi akibat sudah tidak ada lagi lahan permukiman sesuai RTRW yang masih bisa dibangun menandakan bahwa hunian vertikal sudah mulai dibutuhkan di wilayah tersebut. Perlu menghitung rata-rata luas permukiman per jiwa supaya dapat menghitung kebutuhan permukiman. Perhitungan mengacu pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Luas Permukiman per Jiwa

Kecamatan	Jumlah Penduduk 2014	Luas Permukiman 2014 (ha)	Jumlah Bangunan 2014	Rata-rata Luas Permukiman/Jiwa (ha/jiwa)
Magelang Utara	38.576	218,67	9.644	0,0057
Magelang Tengah	49.678	190,01	12.420	0,0038
Magelang Selatan	43.449	172,89	10.862	0,0040
Kota Magelang	131.703	581,57	32.926	0,0044

Sumber : Hasil olah data, 2018

Hasil yang diperoleh dari tabel di atas adalah rata-rata luas permukiman per jiwa paling besar yaitu Kecamatan Magelang Utara sebesar 0,0057 hektar/jiwa, sedangkan yang paling kecil adalah Kecamatan Magelang Tengah yaitu 0,0038 hektar/jiwa. Secara keseluruhan, rata-rata luas permukiman per jiwa di Kota Magelang sebesar 0,0044 hektar/jiwa. Menurut Puslitbang Permukiman 2011 dalam Suryo (2017), kebutuhan luas minimal berdasarkan kebutuhan ruang gerak adalah 47,46 m<sup>2</sup> atau 11,85 m<sup>2</sup>/jiwa. Apabila dijadikan ke hektar menjadi 0,0012 hektar/jiwa. Angka standar

ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil perhitungan pada Tabel 4.4 sehingga diperoleh hasil bahwa angka kebutuhan permukiman per jiwa yang ada di Kota Magelang menunjukkan kualitas yang lebih baik karena sudah mampu melebihi standar yang ditetapkan Puslitbang Permukiman 2011.

Perkalian antara standar angka kebutuhan luas minimal dari Puslitbang Permukiman 2011 dengan proyeksi penduduk menghasilkan proyeksi kebutuhan permukiman. Adapun hasil perhitungan dijelaskan pada Tabel 17.

Tabel 17. Proyeksi Kebutuhan Permukiman Kota Magelang Tahun 2010 – 2030

Kecamatan	Rata-rata Luas Permukiman/ Jiwa (ha/jiwa)	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)				Kebutuhan Permukiman (ha)			
		2018	2020	2025	2030	2018	2020	2025	2030
Magelang Utara	0,0057	39.494	40.127	41.754	43.447	223,88	227,46	236,69	246,28
Magelang Tengah	0,0038	51.376	52.564	55.654	58.925	196,51	201,05	212,87	225,38
Magelang Selatan	0,0040	45.233	46.491	49.794	53.331	179,99	185,00	198,14	212,21
Kota Magelang	0,0044	136.095	139.161	147.133	155.562	600,96	614,50	649,71	686,93

Sumber : Hasil olah data, 2018

Hasil perhitungan kebutuhan permukiman digunakan untuk mencari tahu kebutuhan permukiman yang tidak dapat tercapai atau terpenuhi akibat lahan yang

tersedia sudah tidak ada lagi sesuai dengan RTRW Kota Magelang. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai di Kota Magelang Tahun 2030

Kecamatan	Penggunaan Lahan (ha)					Proyeksi Permukiman 2030 (ha)	Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai Tahun 2030 (ha)
	Permukiman (RTRW)	Permukiman (Existing)	Luas Apartemen (rencana)	Luas Rusun (rencana)	Non Permukiman		
Magelang Utara	300,86	218,67	1,39	0,25	311,94	246,28	-52,94
Magelang Tengah	236,30	190,01	-	-	274,10	225,38	-10,92
Magelang Selatan	235,88	172,89	-	1,03	452,92	212,21	-22,64
Kota Magelang	773,04	581,57	1,39	1,28	1.038,96	686,93	-83,44

Sumber : Hasil olah data, 2018

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil bahwa hingga tahun 2030 yang mana tahun tersebut merupakan tahun terakhir RTRW berlaku hingga dibuat kembali yang terbaru, lahan permukiman yang ada di Kota Magelang masih mampu memenuhi kebutuhan permukiman. Hal ini tentu dengan asumsi bahwa 1 rumah dihuni oleh 1 KK yang terdiri dari 4 orang. Apabila asumsi

dibuat berbeda, hasilnya pun akan berbeda.

Kecamatan Magelang Utara masih menyisakan lahan seluas 52,94 hektar, Kecamatan Magelang Tengah sebesar 10,92 hektar, dan Kecamatan Magelang Selatan sebesar 22,64 hektar. Secara keseluruhan Kota Magelang sebesar masih menyediakan lahan bagi permukiman sebesar 83,44 hektar pada tahun 2030.



Apabila perhitungan diekstensi hingga tahun di mana hunian vertikal sudah mulai

dibutuhkan, hasil perhitungan mengacu pada Tabel 19.

Tabel 19. Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai di Kota Magelang Tahun 2035

Kecamatan	Penggunaan Lahan (ha)					Proyeksi Permukiman 2035 (ha)	Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai Tahun 2035 (ha)
	Permukiman (RTRW)	Permukiman (Existing)	Luas Apartemen (rencana)	Luas Rusun (rencana)	Non Permukiman		
Magelang Utara	300,86	218,67	1,39	0,25	311,94	256,27	-42,95
Magelang Tengah	236,30	190,01	-	-	274,10	238,63	2,33
Magelang Selatan	235,88	172,89	-	1,03	452,92	227,29	-7,56
Kota Magelang	773,04	581,57	1,39	1,28	1.038,96	726,28	-44,09

Sumber : Hasil olah data, 2018

Tabel 19 menunjukkan bahwa kebutuhan permukiman di Kecamatan Magelang Tengah pada tahun 2035 sudah tidak mampu lagi untuk menampung permukiman baru

dengan luas sejumlah 2,33 hektar. Apabila proyeksi diperpanjang lagi hingga tahun 2038, hasil perhitungan merujuk pada Tabel 20.

Tabel 20. Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai di Kota Magelang Tahun 2038

Kecamatan	Penggunaan Lahan (ha)					Proyeksi Permukiman 2038 (ha)	Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai Tahun 2038 (ha)
	Permukiman (RTRW)	Permukiman (Existing)	Luas Apartemen (rencana)	Luas Rusun (rencana)	Non Permukiman		
Magelang Utara	300,86	218,67	1,39	0,25	311,94	262,45	-36,77
Magelang Tengah	236,30	190,01	-	-	274,10	246,95	10,65
Magelang Selatan	235,88	172,89	-	1,03	452,92	236,84	1,99
Kota Magelang	773,04	581,57	1,39	1,28	1.038,96	750,97	-19,40

Sumber : Hasil olah data, 2018

Tabel 20 menunjukkan bahwa kebutuhan permukiman di Kecamatan Magelang Selatan pada tahun 2038 sudah tidak mampu lagi untuk menampung permukiman baru

dengan luas sejumlah 1,99 hektar. Apabila proyeksi diekstensi lagi hingga tahun 2041, hasil perhitungan merujuk pada Tabel 21.

Tabel 21. Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai di Kota Magelang Tahun 2055

Kecamatan	Penggunaan Lahan (ha)					Proyeksi Permukiman 2055 (ha)	Kebutuhan Permukiman yang Tidak Tercapai Tahun 2055 (ha)
	Permukiman (RTRW)	Permukiman (Existing)	Luas Apartemen (rencana)	Luas Rusun (rencana)	Non Permukiman		
Magelang Utara	300,86	218,67	1,39	0,25	311,94	268,79	1,21
Magelang Tengah	236,30	190,01	-	-	274,10	255,56	63,58
Magelang Selatan	235,88	172,89	-	1,03	452,92	246,79	64,23
Kota Magelang	773,04	581,57	1,39	1,28	1.038,96	776,49	137,19

Sumber : Hasil olah data, 2018

Tabel 21 menunjukkan bahwa kebutuhan permukiman di Kecamatan Magelang Utara pada tahun 2055 sudah tidak mampu lagi untuk menampung permukiman baru dengan luas sejumlah 1,21 hektar. Seluruh perhitungan ini dibuat sudah dengan memasukkan perhitungan luas lokasi apartemen dan rumah susun yang direncanakan. Luas yang didapatkan dihitung menggunakan ArcMap 10.

### **Penilaian dari 11 Parameter Kualitas Permukiman**

Berdasarkan hasil interpretasi dan cek lapangan terhadap 6 parameter kualitas permukiman, berikut hasilnya. Kepadatan bangunan yang ada di Kota Magelang, didominasi oleh kepadatan padat sebesar 462,46 hektar (79,52%), kepadatan sedang berada di bawahnya dengan luas sebesar 95,37 hektar (16,40%), terakhir yaitu kepadatan jarang memiliki luas terkecil sebesar 23,75 hektar (4,08%). Tata letak bangunan Kota Magelang dengan persentase 25% - 50% ditata secara teratur mendominasi sebesar 324,58 hektar (55,81%). Tata letak bangunan <25% ditata secara teratur berada di bawahnya dengan luas sebesar 140,49 hektar (24,16%). Tata letak bangunan >50% ditata secara teratur memiliki luas terkecil sebesar 116,50 hektar (20,03%). Keberadaan pohon pelindung di Kota Magelang dengan persentase <25% mendominasi Kota Magelang sebesar 480,71 hektar (82,66%). Keberadaan pohon pelindung 25% - 50% berada di bawahnya dengan luas sebesar 85,23 hektar (14,65%). Keberadaan pohon pelindung >50% memiliki luas terkecil sebesar 15,64 hektar (2,69%). Lebar jalan masuk kurang dari 4 meter mendominasi Kota Magelang dengan luas sebesar 438,19 hektar (75,34%). Lebar jalan masuk antara 4 m – 6 m berada di bawahnya dengan luas sebesar 134,89 hektar (23,19%). Lebar jalan masuk lebih dari 6 meter memiliki luas terkecil sebesar 8,50 hektar (1,46%). Kondisi jalan masuk >50% diperkeras mendominasi Kota Magelang dengan luas sebesar 501,07 hektar (86,16%). Kondisi jalan 25% - 50%

diperkeras berada di bawahnya dengan luas sebesar 67,49 hektar (11,60%). Lalu kondisi jalan <25% diperkeras memiliki luas terkecil sebesar 13,02 hektar (2,24%). Lokasi permukiman jauh dari sumber polusi namun masih dekat dengan kota mendominasi Kota Magelang dengan luas sebesar 249,36 hektar (42,88%). Kemudian lokasi permukiman yang tidak terpengaruh secara langsung dengan kegiatan sumber polusi berada di bawahnya dengan luas sebesar 190,90 hektar (32,83%). Lalu lokasi permukiman dekat dengan sumber polusi memiliki luas terkecil sebesar 141,31 hektar (24,30%).

Berdasarkan hasil survei lapangan terhadap 5 parameter kualitas permukiman, berikut hasilnya. Kejadian banjir tidak pernah dialami Kota Magelang sehingga luas blok permukiman sebesar 581,58 hektar (100%) tidak pernah mengalami banjir. Begitu juga dengan kualitas air minum di Kota Magelang yang sudah menggunakan PAM dan sumur untuk kebutuhan air minum sehingga luas blok permukiman sebesar 581,58 hektar (100%) kualitas air minum tergolong baik. Sanitasi dengan >50% memiliki WC dilengkapi *septic tank* mendominasi Kota Magelang sebesar 509,74 hektar (87,65%), kemudian untuk sanitasi dengan 25% - 50% memiliki WC dan *septic tank* berada di urutan kedua sebesar 71,84 hektar (12,35%). Adapun sanitasi <25% memiliki WC dan *septic tank* tidak terdapat di Kota Magelang. Untuk luas kondisi tempat pembuangan sampah setelah dilakukan survei lapangan adalah > 50 % membuang sampah pada tempat pembuangan 512,37 hektar (88,10%), 25 % - 50 % membuang sampah pada tempat 71,84 hektar (12,35%). Adapun di Kota Magelang tidak terdapat kondisi <25% membuang sampah pada tempat pembuangan. Luas kondisi saluran air hujan dan limbah adalah > 50 % berfungsi dengan baik 498,01 hektar (85,63%), 25 % - 50 % berfungsi dengan baik 83,56 hektar (14,37%). Adapun di Kota Magelang tidak terdapat kondisi <25% saluran air hujan dan limbah berfungsi dengan baik.

## Hasil Uji Akurasi

Berikut merupakan hasil uji akurasi yang tertuang pada Tabel 22.

Tabel 22. Tabel Akurasi

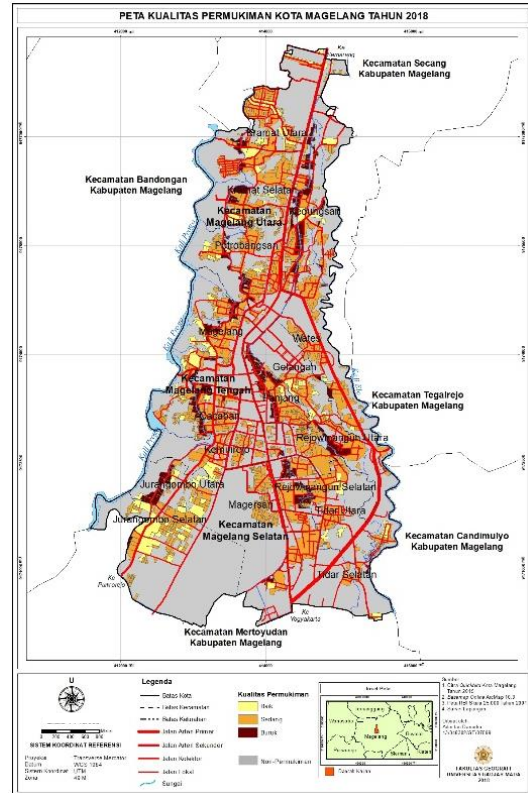
Interpretasi Citra	Survei Lapangan				Jumlah
	Kualitas Permukiman	Baik	Sedang	Buruk	
Baik	26	4	1	31	
Sedang	5	204	25	234	
Buruk	0	23	27	50	
Jumlah	31	231	53	315	
<b>TOTAL INTERPRETASI AKURAT</b>				<b>257</b>	
<b>TOTAL AKURASI (%)</b>				<b>81,59</b>	

Hasil pada kualitas baik yang mulanya berjumlah 31 sampel, 4 sampel diantaranya berubah menjadi sedang dan 1 sampel berubah jadi buruk. Kemudian hasil pada kualitas sedang yang mulanya berjumlah 204 sampel, 5 sampel diantaranya berubah menjadi baik dan 25 sampel berubah menjadi buruk. Terakhir pada kualitas buruk yang semula berjumlah 50 sampel, 23 sampel diantaranya berubah menjadi sedang dan tidak ada yang berubah menjadi baik. Nilai keakuratan yang diperoleh dari hasil uji akurasi sebesar 81,59%. Berdasarkan nilai tersebut, hasil interpretasi dapat dinyatakan berhasil.

## Kualitas Permukiman

Setelah dilakukan perhitungan skor variabel dikalikan dengan bobotnya, data terendah adalah 69 dan untuk data tertinggi adalah 151. Range didapatkan dari hasil pengurangan data tertinggi dengan data terendah. Jumlah kelas ditentukan sebanyak 3 kelas dengan kriteria buruk, sedang, dan baik. Interval kelas ditentukan dengan cara range dibagi dengan jumlah kelas. Melalui perhitungan diperoleh hasil kelas baik skornya antara 69 – 96,33; kelas sedang 96,34 – 123,67; dan kelas buruk skornya antara 123,68 – 151. Hasil perhitungan tersebut yang menjadi dasar penentuan kualitas permukiman.

Secara keseluruhan kelas sedang mendominasi Kota Magelang sebesar 415,04 hektar (71,36%). Ini berarti bahwa kualitas permukiman Kota Magelang didominasi oleh kualitas sedang. Kemudian untuk kelas baik berada di bawahnya dengan luas sebesar 92,15 hektar (32,83%). Lalu skor 3 memiliki luas terkecil sebesar 74,39 hektar (12,79%). Peta Kualitas Permukiman dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kualitas Permukiman Kota Magelang 2018

Sumber: Hasil olah data, 2018

## Calon Lokasi Hunian Vertikal

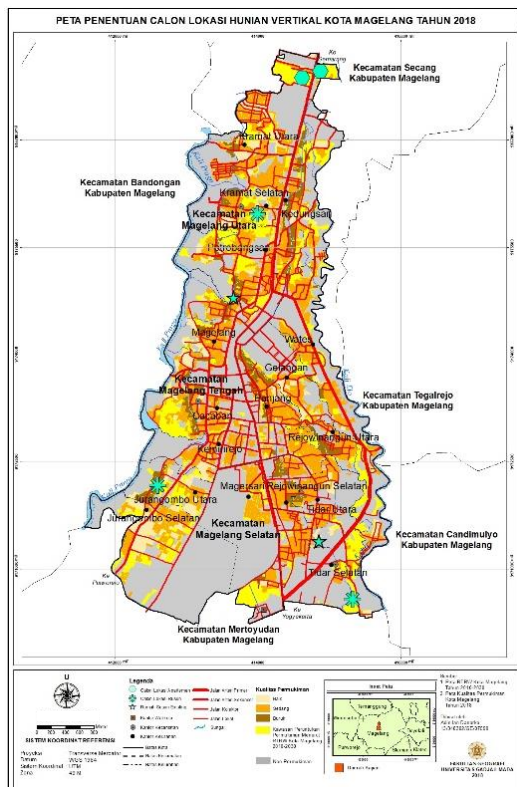
Hunian vertikal dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu apartemen dan rumah susun. Apartemen diperuntukkan bagi masyarakat yang berada di kelas ekonomi menengah ke atas sedangkan rumah susun diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

Berdasarkan peruntukan tersebut, apartemen direncanakan pada suatu wilayah yang memiliki kualitas permukiman baik. Hal ini bertujuan agar apartemen dapat menjalankan fungsinya dengan maksimal apabila dibangun dekat/berada pada kualitas permukiman yang baik. Apartemen identik dengan suasana kemewahan sehingga lingkungan permukiman dengan kualitas yang baik menjadikan hubungan timbal balik positif antara apartemen dengan lingkungan sekitarnya.

Hal ini berlaku sebaliknya pada peruntukan rumah susun, yang mana rumah susun justru direncanakan untuk dibangun pada lingkungan dengan kualitas permukiman yang cenderung buruk. Hal ini bertujuan supaya tidak memperparah kualitas

permukiman yang ada di sekitarnya. Keberadaan rumah susun tentunya akan menghemat lahan karena bentuknya yang dibangun secara vertikal dan dapat memuat banyak orang yang menghuninya. Hal ini merupakan hubungan timbal balik yang positif antara rumah susun dan lingkungan sekitarnya.

Penentuan calon lokasi hunian vertikal, selain ditentukan dari kualitas permukimannya, ditentukan pula melalui Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Magelang. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi salah perencanaan yang merugikan banyak pihak. Peta Penentuan Lokasi Hunian Vertikal dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Peta Penentuan Calon Lokasi Hunian Vertikal Kota Magelang 2018  
*Sumber: Hasil olah data, 2018*

Setelah ditelusuri lebih lanjut, terdapat dua lokasi yang cocok didirikan apartemen dan keduanya berada di Kelurahan Kramat Utara, Kecamatan Magelang Utara. Lokasi lebih tepatnya berada di sebelah utara Rumah Sakit dr. Soeroyo Magelang dan dekat dengan Jalan Ahmad Yani yang merupakan jalan arteri. Lokasi ini diperoleh karena daerah sekitarnya termasuk kualitas permukiman dengan kategori baik, yang mana apabila lingkungan permukimannya

baik akan menciptakan hubungan timbal balik positif antara apartemen dan lingkungan permukiman sekitarnya.

Calon lokasi rumah susun yang cocok dari hasil analisis ada tiga yaitu berada di Kelurahan Kramat Selatan, Kecamatan Magelang Utara, Kelurahan Jurangombo Utara dan Kelurahan Tidar Selatan di Kecamatan Magelang Selatan. Alasan dipilih karena lokasinya berada di lingkungan dengan kualitas permukiman buruk. Keberadaan rumah susun *existing* yang ada di Kota Magelang sudah ada 2 (dua) yaitu di Kelurahan Potrobangsari, Kecamatan Magelang Utara dan Kelurahan Tidar Utara, Kecamatan Magelang Selatan. Ketiga calon lokasi yang diajukan ini merupakan sebuah rencana ke depan apabila pada suatu waktu di Kota Magelang kondisi permukiman semakin padat sehingga calon lokasi tersebut bisa digunakan untuk kepentingan umum.

Berdasarkan Tabel 19, Kecamatan Magelang Tengah pada tahun 2035 sudah membutuhkan hunian vertikal. Namun, disebabkan oleh rencana lokasi yang tidak dialokasikan pada Kecamatan Magelang Tengah, usulan bagi pemerintah dalam kaitannya dengan perencanaan hunian vertikal yang sudah saatnya dibangun pada tahun 2035 dialokasikan ke rumah susun yang terletak di Kelurahan Kramat Selatan Kecamatan Magelang Utara dan yang berada di Kelurahan Jurangombo Utara, Kecamatan Magelang Selatan. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Magelang Utara dan Kecamatan Magelang Selatan sudah memiliki hunian vertikal *existing* berupa rumah susun sehingga perencanaan hunian vertikal di Kecamatan Magelang Tengah dialokasikan pada dua rencana lokasi tersebut.

Berdasarkan Tabel 20, Kecamatan Magelang Selatan pada tahun 2038 sudah membutuhkan hunian vertikal. Ada satu lokasi yang direncanakan di Kecamatan Magelang Selatan, tepatnya terletak di Kelurahan Tidar Selatan. Lokasi inilah yang nantinya akan dibangun hunian vertikal berupa rumah susun pada tahun 2038.

Berdasarkan Tabel 21, Kecamatan Magelang Utara sudah mulai membutuhkan hunian vertikal pada tahun 2055. Semua hunian vertikal berupa rumah susun yang semula direncanakan sudah dialokasikan pada tahun 2035 dan 2038. Oleh karena itu,

dua hunian vertikal berupa apartemen yang tersisa direncanakan dibangun di Kelurahan Kramat Utara Kecamatan Magelang Utara. Hal ini tentunya dengan asumsi bahwa perkembangan Kota Magelang semakin meningkat tiap tahunnya baik dari segi ekonomi maupun perkembangan wilayah sehingga pada tahun 2055 sudah mulai dibutuhkan hunian vertikal berupa apartemen.

## KESIMPULAN

Pola dan distribusi permukiman di Kota Magelang mengikuti garis koridor jalan raya antara Semarang dengan Jogja dan dibatasi oleh dua sungai besar di sebelah timur dan barat. Kota Magelang belum membutuhkan hunian vertikal setidaknya hingga tahun berlaku RTRW berakhir pada tahun 2030. Calon lokasi apartemen yang ditentukan ada dua dan lokasinya berada di Kelurahan Kramat Utara, Kecamatan Magelang Utara. Calon lokasi rumah susun yang ditentukan ada tiga dan lokasinya berada di Kelurahan Kramat Selatan, Kecamatan Magelang Utara, Kelurahan Jurangombo Utara dan Kelurahan Tidar Selatan yang terletak di Kecamatan Magelang Selatan.

## DAFTAR PUSTAKA

Aeny, Anisatul. 2014. Evaluasi Kualitas Lingkungan Permukiman berdasarkan Kriteria Eco-settlements di Kawasan Permukiman Kumuh, Kelurahan Temanggung I, Kecamatan Temanggung, Kabupaten Temanggung.

- Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Aulia, Dwira N. 2005. "Permukiman yang Berwawasan Lingkungan Tinjauan". *Jurnal Sistem Teknik Industri*. Volume 6. Nomor 4.
- Azwar, Saifuddin. 2007. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mudzakir. 2008. Aplikasi Citra IKONOS dan SIG untuk Menilai Kualitas Permukiman di Kecamatan Pakualaman Kota Yogyakarta. *Tugas Akhir*. Yogyakarta: Fakultas Geografi. UGM.
- Murti, Sigit Heru. 2014. "Pemodelan Spasial untuk Estimasi Produksi Padi dan Tembakau berdasarkan Citra Multiresolusi". *Disertasi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Muta'ali, Lutfi. 2013. *Penataan Ruang Wilayah dan Kota*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi-UGM.
- Prasetyo, Wahyu Tirta dan Sri Rahayu. 2013. "Kajian Kualitas Permukiman dengan Citra Quickbird". *Jurnal Teknik PWK*. Volume 2. Nomor 2.
- Soemarwoto, Otto. 1991. *Analisis Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, dkk, 1981. *Penginderaan Jauh Untuk Penggunaan Lahan Urban*. Yogyakarta: PUSPICS UGM.
- Widiastuti, S. dan Nany Y. 2012. "Lingkungan Kampung Berkelanjutan dan Potensi Masyarakat di Kampung Kanalsari, Semarang, Indonesia". *Jurnal Teknik*. Volume 33. Nomor 2.