



## **Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Menganalisis Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan**

**Gayuh Supangkat<sup>✉</sup>, Erni Suharini, Tjaturahono Budi Sanjoto**

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

---

### **Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*

Diterima 20 Mei 2018

Disetujui 30 April 2018

Dipublikasikan 24 Mei 2018

*Keywords:*

*Neighborhood, Quality*

*Neighborhood, High*

*Resolution Images*

*(Quickbird), SIG*

---

### **Abstrak**

Pertumbuhan penduduk yang meningkat selalu membawa perubahan salah satunya adalah perubahan pada tingkat kualitas lingkungan permukiman. Ketersediaan ruang di dalam kota tetap dan terbatas, maka secara alamiah terjadi pemilihan alternatif dalam memenuhi kebutuhan ruang untuk tempat tinggal dan pembangunan permukiman yang dilakukan mengabaikan tentang kualitas lingkungan itu sendiri. Parameter tersebut antara lain adalah kepadatan bangunan permukiman, tata letak bangunan permukiman, lebar jalan masuk permukiman, kondisi jalan masuk permukiman, lokasi permukiman, dan pohon pelindung jalan masuk permukiman. Untuk membantu proses analisis dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan untuk pemetaan menggunakan software SIG. Metode yang digunakan adalah metode pengharkatan (scoring), tumpang susun (overlay). Hasil dari overlay tersebut adalah peta kualitas permukiman di kecamatan Pekalongan Selatan, Kota Pekalongan. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan dengan kualitas baik dengan luas 60.9 Ha, kualitas sedang dengan luas 373.9 Ha, dan kualitas buruk dengan luas 89.1 Ha. Dari hasil tersebut permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan didominasi oleh permukiman dengan kualitas sedang.

### **Abstract**

*Increased population growth always bring a change of one is the change in the level of environmental quality neighborhoods. The availability of space in the city's fixed and finite, then the alternative elections occurred naturally in the space to meet the need for housing and the building of settlements performed ignoring about environmental quality neighborhoods. These parameters include the density of building settlements, settlement building layout, the width of the entrance of the settlement, the settlement's entrance road conditions, location of settlements, and a protective tree driveway neighborhoods. To help the analysis process by making use of remote sensing technology for the mapping, and using software SIG. The method is using score (scoring), stack bundles (overlay). The result of the overlay map quality neighborhoods in district of Pekalongan Selatan, Pekalongan. From this research it can be known that settlements in Pekalongan South with good quality with an area of 60.9 Hectares, better quality with extensive 373.9 Ha, bad quality and with an area of 89.1 Ha. The results of the settlement in the South dominated by the Pekalongan neighborhoods with better quality.*

© 2018 Universitas Negeri Semarang

---

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: geografiunnes@gmail.com

ISSN 2252-6285

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang meningkat selalu membawa perubahan, salah satunya adalah perubahan pada tingkat kualitas lingkungan permukiman. Laju pertumbuhan penduduk disebabkan oleh dua faktor yaitu adanya pertambahan penduduk secara alami dan migrasi dari desa ke kota yang berlebih (*over urbanization*).

Statistik daerah Kecamatan Pekalongan Selatan data BPS Kota Pekalongan, tahun 2015 menunjukkan laju Pertumbuhan Penduduk (LPP) sebesar 1,01 dari sebelumnya 1,00 %. Kecamatan Pekalongan Selatan sendiri menyumbang angka terbesar laju pertumbuhan penduduknya sebesar 0,72. Pekalongan Selatan sekarang menjadi wilayah yang dijadikan untuk pembangunan permukiman baru seperti yang disebutkan dalam RTRW Kota Pekalongan 2009-2029 bahwa wilayah ini dijadikan sebagai kawasan pembangunan perumahan berkepadatan sedang. Untuk itu diperlukan analisis atau penilaian terhadap kualitas lingkungan permukiman. Menurut Suharini (2007), Permukiman merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Sebagai salah satu kebutuhan pokok manusia, maka suatu permukiman mestinya harus mempunyai kondisi yang layak baik dilihat dari lingkungan fisik maupun lingkungan sosialnya.

Kondisi fisik lingkungan permukiman dapat diamati langsung dilapangan, namun demikian membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang relatif besar, mengingat wilayah perkotaan yang sangat padat dan ramai. Untuk itu diperlukan suatu metode untuk mengatasi kendala tersebut yaitu dengan menggunakan data penginderaan jauh. Dengan data penginderaan jauh, diharapkan dapat mengkaji kualitas permukiman daerah perkotaan dan dapat

dijadikan alternatif untuk pemecahan masalah tersebut.

Salah satu citra penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk penelitian kualitas lingkungan permukiman adalah citra Quickbird. Citra Quickbird memiliki resolusi spasial 0.6 meter pada sensor pangkromatik, sedangkan untuk sensor *Multispectral* memiliki resolusi spasial sebesar 2.4 meter (Purwadhi dan Sanjoto, 2008:34). Dalam penelitian ini peneliti mengacu pada 6 parameter yang bisa diinterpretasi dari citra Quickbird. Ada beberapa informasi kualitas permukiman yang dapat diperoleh dengan mengkaji citra Quickbird yang mempunyai resolusi tinggi yaitu kepadatan permukiman, tata letak bangunan, lebar jalan masuk, lokasi permukiman, kondisi masuk jalan, dan pohon pelindung jalan masuk permukiman.

Proses identifikasi dilakukan dengan interpretasi visual memanfaatkan perangkat system informasi geografi (SIG), sehingga menghasilkan informasi baru yaitu peta tingkat kualitas lingkungan permukiman.

Tujuan dalam penelitian ini adalah (1) mengetahui tingkat kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan berdasarkan parameter yang diinterpretasi dari citra quickbird, (2) mengetahui persebaran kondisi kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan berdasarkan hasil pemetaan tingkat kualitas lingkungan permukiman.

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan masukan untuk pengembangan ilmu dan teknologi inderaja khususnya pemanfaatan citra Quickbird bagi perencanaan wilayah permukiman dan memberikan informasi bagi masyarakat tentang kondisi kualitas lingkungan permukiman di wilayahnya. Kemudian pemerintah dapat melakukan penataan lingkungan permukiman agar sesuai dengan rencana tata ruang dalam perencanaan pembangunan daerah terkait lingkungan permukiman di wilayah penelitian.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode interpretasi visual citra Quickbird, metode dokumentasi, metode observasi atau *checking* lapangan dan metode wawancara.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh blok permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Teknik sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. merupakan teknik pengambilan sampel secara sengaja dimana peneliti menentukan sendiri sampel yang diambil karena adanya pertimbangan kriteria, yaitu untuk blok permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Adapun kriteria-kriteria yang akan dijadikan sampel adalah permukiman dengan kelas kualitas baik, kelas kualitas sedang, dan kelas kualitas buruk.

Agar sampel yang diambil dalam penelitian ini dapat mewakili populasi maka dapat ditentukan jumlah sampel yang dihitung dengan menggunakan formula Fitzpatrick Lins (dalam Kurniadi 2014), yaitu :

$$N = \frac{z^2 p q}{E^2}$$

**N** = jumlah sampel

**Z** = standar deviasi normal yang nilainya 2

**p** = ketelitian yang diharapkan (%)

**q** = 100 - p

**E** = kesalahan yang diterima.

Dalam penelitian ini ditetapkan tingkat ketelitian sebesar 90% dan tingkat kesalahannya 10% maka didapatkan jumlah sampel yang di ambil adalah **36 sampel**. Kemudian 36 titik sampel dibagi menjadi 3 kategori klas, yaitu baik, sedang, dan buruk. Sehingga jumlah sampel pada masing-masing klas dihitung dengan rumus,

$$ni = \frac{Ni}{N} \times n$$

**ni** = jumlah sampel ke I

**Ni** = jumlah populasi ke i

**N** = jumlah populasi

**n** = jumlah sampel.

Dari perhitungan di ketahui sampel klas baik 4 titik sampel, klas sedang 26 titik sampel, dan klas buruk 6 titik sampel.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis dekriptif dan teknik analisis peta. Berikut adalah parameter-parameter penentu kualitas lingkungan permukiman.

Parameter dalam penelitian ini ada 6, antara lain sebagai berikut:

**Tabel 1.** Parameter penelitian

No	Variabel
1	Kepadatan Permukiman
2	Lebar jalan masuk permukiman
3	Kondisi permukaan jalan masuk permukiman
4	Lokasi permukiman
5	Pohon pelindung jalan
6	Tata letak bangunan permukiman

Sumber: parameter peneltian, 2017

### Pembobotan Parameter Dari Hasil Interpretasi Visual Citra

Penentuan kualitas lingkungan permukiman dilakukan dengan menilai kondisi parameter-parameter kualitas lingkungan permukiman dari data hasil interpretasi yang telah didigitasi dan telah diberi nilai harkat untuk masing-masing parameter tersebut kemudian dikalikan dengan bobot dari masing-masing parameter dalam setiap satuan blok.

$$\text{Harkat Total Citra} = (Ax3) + (Bx1) + \\ (Cx2) + (Dx3) + (Ex2) + (Fx2)$$

Keterangan:

**A** : Harkat kepadatan permukiman

**B** : Harkat tata letak bangunan

**C** : Harkat pohon pelindung jalan

**D** : Harkat lebar jalan

**E** : Harkat kondisi permukaan jalan

**F** : Harkat lokasi permukiman

Hasil dari perhitungan bobot diperoleh jumlah skor tertinggi dan terendah sehingga dapat diketahui selisihnya (range). Berdasarkan pendekatan

ini maka klasifikasi kualitas permukiman diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$C_i = R : K$$

Keterangan:

**C<sub>i</sub>** : Interval kelas

**R** : Range (nilai ini diperoleh dari selisih skor total tertinggi-skor total terendah)

**K** : Jumlah kelas (tiga kelas tingkatan, yaitu baik, sedang dan buruk).

Penentuan klas kualitas permukiman dilakukan dengan menghitung:

- 1). Nilai tertinggi dari skor total  $\times 13 = 39$
- 2). Nilai terendah dari skor total  $\times 13 = 13$
- 3). Banyaknya klas yang ditentukan adalah 3 klas, dengan interval klas  $(39 - 13) / 3 = 9$

Angka 13 diperoleh dari penjumlahan bobot parameter kualitas lingkungan permukiman.

**Tabel 2.** Klasifikasi Klas Kualitas Lingkungan Permukiman

Total Harkat	Kriteria	Klas
31 – 39	Kualitas Baik	I
22 – 30	Kualitas Sedang	II
13 – 21	Kualitas Buruk	III

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penentuan kualitas lingkungan permukiman menggunakan citra resolusi tinggi (Quickbird) tahun 2014 yang sudah terkoreksi geometrik. Citra Quickbird digunakan untuk identifikasi objek melalui interpretasi visual dan digitasi *on screen*. Kualitas citra Quickbird yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 1.** Citra Quickbird Kecamatan Pekalongan Selatan 2014

Hasil penelitian yang diperoleh teradapat tiga kelas kualitas lingkungan permukiman di wilayah Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu kelas kualitas I

(baik), kelas kualitas II (sedang) dan kelas kualitas III (buruk). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Luas Blok Permukiman Berdasarkan Kualitas Lingkungan Permukiman Dan Luas Blok Non Permukiman

Kriteria	Kelas	Luas (ha)	Persentase (%)
kualitas lingkungan permukiman baik	I	60.9	11.6
kualitas lingkungan permukiman sedang	II	373.9	71.4
kualitas lingkungan permukiman buruk	III	89.1	17.0
total luas permukiman		523.9	100
non permukiman		620.1	-

Sumber: Hasil analisis data, 2017.

Berdasarkan tabel di atas total luas wilayah permukiman dengan klas kualitas I (baik) di Kecamatan Pekalongan Selatan adalah 60.9 hektar atau 11.6% dari total luas wilayah permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Klas kualitas II

(sedang) luasnya 373.9 hektar atau 71.4% dari total luas permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Sedangkan klas III (buruk) 89.1 hektar atau 17% dari total luas permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan.

**Tabel 4.** Jumlah Blok Permukiman Berdasarkan Kualitas Lingkungan Permukiman Per Kelurahan

Kelurahan	Kualitas Permukiman Baik		Kualitas Permukiman Sedang		Kualitas Permukiman Buruk		Luas Permukiman (Ha)	Luas Total Kelurahan (Ha)
	Jml Blok	Luas (Ha)	Jml Blok	Luas (Ha)	Jml Blok	Luas (Ha)		
Jenggot	1	20.6 (14.7%)	5	99.3 (70.9%)	1	20.2 (14.4%)	140.1	166
Banyurip	-	-	5	54.4 (69.6%)	2	23.8 (30.4%)	78.2	109
Buaran	-	-	3	48.4 (59%)	2	33.6 (41%)	82.0	158
kradenan	-	-	4	47.4 (60%)	-	-	79.0	211
Kuripan	2	31.5 (40%)	4	60.1 (84%)	1	11.5 (16%)	71.6	232
Kertoharjo	-	-	6	64.3 (88%)	-	-	73.1	267
Sokoduwet	1	8.8 (12%)	27	373.9	6	89.1	523.9	1144
Jumlah	4	60.9	27		6			

Sumber : Hasil analisis data , 2017

Berdasarkan tabel 4 kualitas lingkungan permukiman klas I (baik) paling tinggi ada di Kelurahan Kuripan Kertoharjo dengan luas 31.5 hektar atau 39.9% dari total luas permukiman di kelurahan tersebut. Kemudian Kelurahan Jenggot 20.6 hektar atau 14.7%, dan Kelurahan Sokoduwet 8.8 hektar atau 12%. Sedangkan tiga kelurahan lainnya antara lain Banyurip,

Buarankradenan, dan Kuripan Yosorejo tidak memiliki wilayah permukiman dengan kualitas baik. Kualitas II (sedang) paling tinggi berada di Kelurahan Jenggot dengan luas 99.3 hektar atau 70.9% dan paling rendah berada di kelurahan 47.4 hektar atau 60%. Kualitas III (buruk) paling tinggi berada di Kelurahan Buarankradenan 33.6 hektar atau 41%, kemudian paling

rendah Kelurahan Kuripan Yosorejo dengan luas 11.5 hektar atau 16%. Sedangkan untuk Kelurahan Sokoduwet dan Kelurahan Kuripan Kertojarjo tidak memiliki wilayah permukiman dengan kualitas buruk.

#### **Uji Ketelitian**

Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa dari 15 titik sampel yang di survei terdapat 1 titik yang kualitas lingkungan permukimannya tidak sesuai dengan hasil analisis citra. Kondisi yang tidak sesuai terdapat pada blok 29 tepatnya di Kelurahan Kuripan Yosorejo pada hasil interpretasi didapatkan bahwa blok tersebut merupakan permukiman yang memiliki kondisi buruk dari hasil interpretasi citra dinilai dari enam parameter, namun hasil cek lapangan menunjukkan ke enam parameter tidak semuanya buruk bahkan dominan baik seperti lebar jalan, kepadatan bangunan, kondisi permukaan jalan, dan pohon pelindung jalan.

Perhitungan mengenai tingkat kebenaran data pada peta yang dibuat dapat dihitung dengan membandingkan jumlah titik survei yang benar dengan jumlah titik keseluruhan survei (Danoedoro dalam Mufarika, 2008). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada persamaan berikut ini:

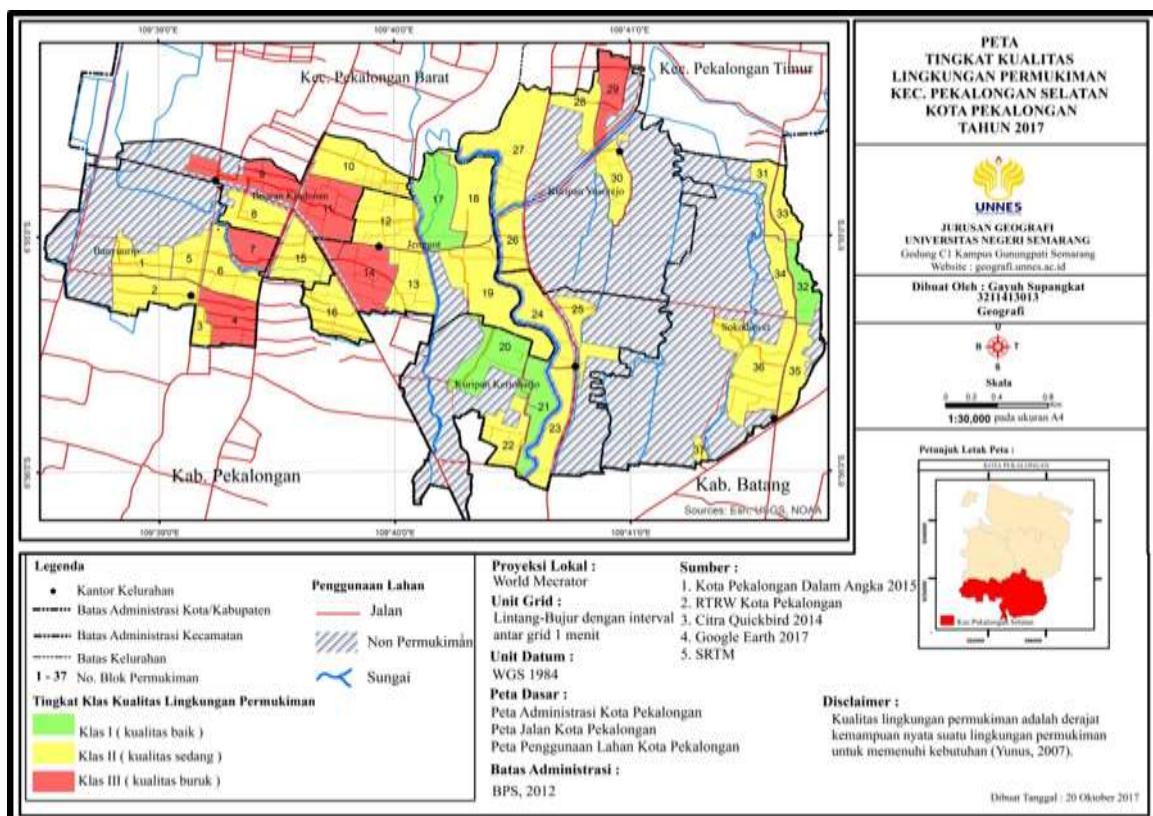
$$\begin{aligned} & \text{Tingkat Kebenaran Data} \\ & = \frac{\text{jumlah sampel yg benar}}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\% \\ & = \frac{14}{15} \times 100\% \\ & = 93\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, tingkat kebenaran peta hasil analisis citra Quickbird adalah sebesar 93%. Hal ini menunjukkan peta yang dibuat masih relevan dengan kondisi eksisting yang ada di wilayah Kecamatan Pekalongan Selatan. Sehingga masih dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan perhitungan dalam penelitian.

Berdasarkan klasifikasi tingkat kualitas permukiman menunjukkan bahwa wilayah permukiman di Pekalongan

Selatan merupakan wilayah yang lebih rendah kepadatannya jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Kota Pekalongan, namun di kecamatan ini kualitas lingkungan yang baik masih sedikit. Ada beberapa faktor yang menjadi alasan kenapa masih sedikitnya permukiman yang memiliki kualitas lingkungan permukiman baik, salah satunya adalah karena di Kecamatan Pekalongan Selatan masih banyak penduduk yang bekerja di sektor pertanian, sehingga masih banyak yang berpenghasilan menengah kebawah. Menurut Noelaka dalam (Inayati, 2013: 19) ada 4 faktor yang mempengaruhi kesadaran lingkungan yaitu: (1) faktor pendidikan (2) faktor kemiskinan (3) faktor kemanusiaan, dan (4) faktor gaya hidup. Dengan minimnya pengetahuan serta kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai kualitas lingkungan permukiman sehingga warga tidak begitu memperdulikan terhadap tingkat kualitas lingkungan tempat tinggal mereka, karena jika dilihat dari beberapa parameter, seperti parameter tata letak bangunan masih dominan bangunan permukiman yang tidak teratur. Bangunan permukiman yang teratur hanya ada di wilayah perumahan sedangkan di wilayah permukiman biasa cenderung ke tidak teratur. Ketidak teraturan bangunan permukiman ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya karena pembangunan rumah atau hunian tidak berada dibawah pengawasan dinas terkait sehingga pembangunannya sepenuhnya di lakukan oleh masyarakat itu sendiri yang masih kurang begitu paham akan tata letak bangunan permukiman yang semestinya. Kemudian faktor lainnya adalah karena ada beberapa wilayah kelurahan di Kecamatan Pekalongan Selatan yang pola permukimannya mengelompok atau bergerombol sehingga hadap bangunannya tidak mengikuti jalan dan cenderung tidak beraturan. Tata letak tidak teratur disebabkan karena padatnya bangunan sehingga menyebabkan lahan

permukimannya sempit sehingga proses perkembangan rumah mukim baru menjadi tidak tertata dengan seharusnya.



**Gambar 2.** Peta Tingkat Kualitas Lingkungan Permukiman Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan 2017

Persebaran permukiman yang memiliki kualitas lingkungan baik di Kecamatan Pekalongan Selatan dominan berada di daerah yang jauh dari pusat kota, di Kelurahan Buarankradenan, Banyurip, dan Kuripan Yosorejo tidak dijumpai satupun blok permukiman yang memiliki kualitas lingkungan baik. Ini di pengaruhi oleh beberapa parameter yang memang tidak memenuhi di kelurahan yang berada dekat dengan pusat kota atau pun pusat perdagangan seperti pasar. Daerah yang berada di dekat pasar dan pusat kota memiliki kualitas lingkungan yang dominan buruk karena kepadatan bangunannya yang tinggi kemudian tata letak bangunan yang kurang diperhatikan karena sudah padatnya daerah permukiman tersebut. Bangunan yang padat membuat ruang gerak atau akses

jalan menjadi sempit, ruang untuk resapan air juga berkurang sehingga permukiman dengan kepadatan tinggi rawan akan terjadinya genangan air jika saluran air tidak begitu baik. Dilihat dari parameter lebar jalan pun di daerah tersebut dominan dibawah 4 meter sehingga dikategorikan dalam kondisi buruk dengan asumsi tidak bisa dilewati dua mobil saat ber papasan.

Keseluruhan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan di dominasi oleh kualitas klas II (sedang). Penyebab banyaknya permukiman dengan kualitas lingkungan sedang adalah karena laju perkembangan fasilitas ekonomi di Pekalongan Selatan sedang dalam proses berkembang dan sangat mempengaruhi kondisi kualitas lingkungan permukimannya. Kepadatan bangunan

yang sedang atau tinggi berakibat pada tata letak bangunan yang tidak teratur. Kepadatan bangunan rendah adalah ciri dari kawasan berkembang, karena pada daerah ini masih ada banyak lahan kosong yang belum terbangun sehingga banyak pembangunan permukiman yang sedang dan akan terjadi. Kemudian dilihat dari letaknya, Pekalongan Selatan merupakan Kecamatan dengan resiko bencana yang kecil, karena jauh dari bibir pantai sehingga minim terjadi abrasi ataupun banjir rob. Dengan kepadatan bangunan yang rendah, seperti pada Kelurahan Sokoduwet masih memiliki banyak sekali lahan yang berupa lahan persawahan dan kebun. Dekatnya aksebilitas dengan jalan kolektor berdampak pada lebar jalan masuk permukiman yang banyak didominasi kurang dari empat meter tetapi kondisi jalannya sudah diperkeras dengan aspal maupun batako berdampak pada kondisi kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan yang di dominasi kualitas lingkungan permukiman sedang.

## SIMPULAN

Tingkat kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan, Total luas wilayah permukiman dengan klas kualitas I (baik) di Kecamatan Pekalongan Selatan adalah 60.9 hektar atau 11.6% dari total luas wilayah permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Klas kualitas II (sedang) luasnya 373.9 hektar atau 71.4% dari total luas permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan. Sedangkan klas III (buruk) 89.1 hektar atau 17% dari total luas permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan.

Persebaran kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Pekalongan Selatan, kualitas lingkungan permukiman klas I (baik) paling tinggi ada di Kelurahan Kuripan Kertojarjo dengan luas 31.5 hektar atau 39.9% dari total luas permukiman di

kelurahan tersebut. Kemudian Kelurahan Jenggot 20.6 hektar atau 14.7%, dan Kelurahan Sokoduwet 8.8 hektar atau 12%. Sedangkan tiga kelurahan lainnya antara lain Banyurip, Buarankradenan, dan Kuripan Yosorejo tidak memiliki wilayah permukiman dengan kualitas baik. Kualitas II (sedang) paling tinggi berada di Kelurahan Jenggot dengan luas 99.3 hektar atau 70.9% dan paling rendah berada di Kuripan Kertojarjo 47.4 hektar atau 60%. Kualitas III (buruk) paling tinggi berada di Kelurahan Buarankradenan 33.6 hektar atau 41%, kemudian paling rendah Kelurahan Kuripan Yosorejo dengan luas 11.5 hektar atau 16%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2016). Kota Pekalongan Dalam Angka 2016. Pekalongan: BPS Kota Pekalongan.
- Inayati, Desy, Erni Suharini dan Sriyono. 2017. Tingkat Partisipasi Penduduk Dalam Upaya Pelestarian Tanaman Mangrove Di Desa Pecakaran Kabupaten Pekalongan. Semarang: Jurusan Geografi FIS UNNES. Edu Geography, Vol.5 No.1 Hal.18-24
- Kurniadi, Aris. 2014. Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Di Kecamatan Kotagede Kota Yogyakarta Menggunakan Citra Quickbird. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mufarika, Yulia. 2008. Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Citra Landsat Tahun 2006-2008. Skripsi. Semarang: Jurusan Geografi Unnes
- Purwadhi, Sri Hadiyanti dan Tjaturahono B.S. 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Jakarta: LAPAN
- Suharini, Erni. 2007. Menemukan Agihan Permukiman Kumuh Di Perkotaan Melalui Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Semarang: Jurusan Geografi FIS UNNES. Jurnal Geografi, Vol.4 No.2 Hal. 77-85

