

Analisis Hubungan Spasial Antara Keberadaan Pasar Modern (*Minimarket, Supermarket, dan Hypermarket*) dengan Toko Kelontong di Surabaya Menggunakan Model *Marked Poisson Point Process*

Rifda Zukhrufi Almas, Sutikno, dan Achmad Choiruddin
Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail : sutikno@statistika.its.ac.id

Abstrak—Perkembangan pasar modern yang cukup pesat di Surabaya perlu diiringi dengan upaya untuk melakukan pengendalian agar tidak mematikan pasar tradisional dan usaha kecil/toko kelontong. Penelitian ini membahas tentang hubungan antara keberadaan pasar modern khususnya *minimarket, supermarket, dan hypermarket* terhadap keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya dengan pendekatan *Marked Poisson Point Process*. Penelitian ini menggunakan data titik koordinat yang diperoleh dari *Google Maps*, yang termasuk ke jenis data *Spatial Point Pattern*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa persebaran toko kelontong di Surabaya tidak merata. Secara visual, keberadaan pasar modern (*minimarket, supermarket, dan hypermarket*) mempengaruhi keberadaan toko kelontong. Data toko kelontong tidak dibangkitkan dari proses yang stasioner, sehingga pemodelan dilakukan dengan *Inhomogeneous Poisson Point Process*. Model menunjukkan bahwa jika densitas supermarket dan hypermarket tetap, tetapi densitas minimarket bertambah 1 minimarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 1.5 kali. Pertambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya.

Kata Kunci—Hypermarket, Minimarket, Point Process, Spatial Point Pattern, Toko Kelontong

I. PENDAHULUAN

KOTA Surabaya sebagai salah satu ibukota provinsi yang memiliki fungsi strategis dalam perekonomian Indonesia memiliki beragam infrastruktur untuk mendukung aktivitas ekonomi termasuk aktivitas perdagangan. Menurut peraturan Walikota Surabaya tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) pada tahun 2019 pertumbuhan ekonomi kota Surabaya sebesar 6.15%, melambat 0.06% dibanding tahun 2018, namun angka tersebut cenderung stagnan sejak 2016. Pertumbuhan ekonomi kota Surabaya terjadi pada hampir seluruh lapangan usaha terkecuali lapangan usaha pengadaan listrik dan gas. Sejak tahun 2016 hingga 2019, kategori lapangan usaha yang memiliki pertumbuhan rata-rata tinggi setiap tahunnya adalah kategori jasa keuangan dan asuransi, kategori informasi dan komunikasi, kategori penyediaan akomodasi dan makan minum serta kategori perdagangan besar dan eceran.

Peraturan Walikota Surabaya Nomor 34 Tahun 2019 tentang RKPD menyatakan bahwa perdagangan merupakan

salah satu sektor yang memberikan kontribusi besar dalam perekonomian kota Surabaya yaitu lebih dari 26%, hal ini didukung dengan perkembangan jumlah pasar modern di Surabaya dimana pada tahun 2018 tercatat total ada 669 pasar modern di Surabaya meliputi *Supermarket, Minimarket, Hypermarket, Departement Store, dan Mall/Plaza*. Perkembangan pasar modern yang cukup pesat perlu diiringi dengan upaya untuk melakukan pengendalian agar tidak mematikan pasar tradisional dan usaha kecil/toko kelontong. Kehadiran pasar modern diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan daya saing toko kelontong atau UMK (Usaha Mikro Kecil).

Pasar modern adalah pasar yang dikelola dengan manajemen modern, umumnya terdapat di kawasan perkotaan, sebagai penyedia barang dan jasa dengan mutu dan pelayanan yang baik kepada konsumen yang umumnya anggota masyarakat kelas menengah ke atas. Contoh pasar modern antara lain *mall, supermarket, departement store, waralaba, toko mini swalayan, pasar serba ada, toko serba ada dan sebagainya*. Mengingat bahwa Surabaya adalah kota yang padat penduduk, keberadaan pasar modern memberikan kemudahan memperoleh kebutuhan sehari-hari karena persediaan yang lengkap dan banyak. Oleh karena itu, perlu disoroti terkait tergesernya toko kelontong seiring berkembangnya pasar modern di Surabaya.

Penelitian ini membahas tentang hubungan antara keberadaan pasar modern khususnya *minimarket, supermarket, dan hypermarket* terhadap toko kelontong di Surabaya dengan pendekatan *Poisson Point Process*. Penelitian sejenis tentang pengaruh keberadaan *minimarket* terhadap kelangsungan hidup toko kelontong di Kecamatan Sidoarjo dengan metode *Nearest Neighbour Analysis*, menyimpulkan bahwa kenaikan jumlah *minimarket* diikuti oleh banyaknya toko kelontong yang mati atau tidak beroperasi [1]. Penelitian lain menyatakan bahwa satu *minimarket* akan berdampak pada lima toko kelontong disekitarnya [2], hal serupa juga disampaikan pada penelitian Miranti [3]. Namun demikian, ketiga penelitian diatas belum membahas tentang aspek spasial pada kasus tersebut. Beberapa penelitian yang membahas aspek spasial yaitu pada penelitian K. F. Ilmawa dengan mempertimbangkan variabel jarak antara toko kelontong dengan *minimarket* terdekat sebagai salah satu variabel prediktor pada regresi berganda [4], serta pada penelitian N. Wijayanti and M. Baiqun yang

menjelaskan bahwa daerah yang menjadi pusat ekonomi akan menarik wilayah-wilayah disekitarnya [5].

Penelitian ini menjelaskan efek spasial yang terjadi pada data di Surabaya dengan pendekatan *Marked Poisson Point Process* dimana *marks* yang dimaksud adalah omzet toko kelontong. Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu instansi terkait sebagai tindak lanjut guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya pada bidang perdagangan berdasarkan kondisi yang terjadi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Spatial Point Process

Spatial Point Process merupakan kumpulan variabel random yang memiliki indeks yang menyatakan lokasi (*spatial set*). *Spatial point process* digunakan sebagai model statistik untuk menganalisis pola persebaran titik, dimana titik tersebut mewakili lokasi dari suatu objek penelitian misalnya lokasi pohon, sarang burung, kasus penyakit, dan lain-lain yang keberadaannya dan persebarannya adalah random di suatu wilayah [6]. *Output* dari *spatial point process* disebut *spatial point pattern* yang ditunjukkan pada persamaan 1

$$x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$$

Keterangan :

x : himpunan variabel random yang berisi titik-titik yang diobservasi

n : jumlah titik yang diobservasi

B. Poisson Point Process

Suatu *point process* x pada S (semesta) pada batasan $B \subseteq S$ dengan $\mu(B) > 0$ dikatakan *Poisson point process* dengan fungsi intensitas ρ jika memenuhi pernyataan berikut [7].

1. Jumlah titik pada B atau $N(B)$ mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata $\mu(B)$
2. Jika wilayah B_1, B_2, \dots , saling bebas, maka banyak titik di setiap wilayah adalah independen.

Proses Poisson dinyatakan homogen apabila fungsi dari intensitas bernilai konstan atau tunggal. Proses Poisson yang homogen menunjukkan bahwa banyaknya kejadian dalam interval waktu atau suatu interval area mempunyai nilai parameter yang tunggal [8].

C. Marked Poisson Point Process

Setiap titik pada *spatial point process* bisa saja memuat informasi yang disebut *mark*. *Mark* adalah variabel yang memuat informasi tentang suatu titik pada *spatial point process* x . Secara matematis, *marked point process* dapat dituliskan pada persamaan 2 [9].

$$y = \{(u, m_u) : u \in x\}$$

Keterangan :

y : himpunan variabel random yang memuat *mark*

u : titik yang diobservasi dan memuat *mark*

m_u : *mark* pada setiap titik

Pada penelitian ini, *covariate* merupakan fungsi $Z(u)$ yang mendefinisikan semua lokasi spasial u , dimana bisa ditampilkan dalam bentuk *pixel image*. Berikut merupakan bentuk model *inhomogeneous Poisson Process* dengan fungsi *covariate*.

$$\hat{\rho}(u, m; \beta) = \exp(\beta_0 + \beta_1 Z_1(u) + \beta_2 Z_2(u) + \beta_3 Z_3(u))$$

Estimasi parameter β dilakukan menggunakan pendekatan Berman-Turner yang mengembangkan metode *numerical quadrature* untuk *inhomogeneous Poisson point process* agar bentuk likelihoodnya mendekati bentuk likelihood dari GLM (*Generalized Linear Model*) Poisson.

D. Intensity

Intensitas (ρ) adalah peluang mengobservasi sebuah titik di area yang sangat kecil dengan luas du dan berpusat di u . Lebih jelasnya dapat dilihat pada persamaan 4.

$$\mu(B) = \int_B \rho(u, m_u; \beta) du$$

E. Uji Chi-Square

Pengujian *Chi-Square* dilakukan untuk mengetahui apakah data pengamatan yang digunakan adalah data yang dibangkitkan dari proses yang stasioner. Hipotesisnya adalah sebagai berikut [6].

H_0 : Data stasioner (intensitas konstan)

H_1 : Data tidak stasioner (intensitas tidak konstan)

Statistik uji :

$$\chi_{hit}^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(n_j - e_j)^2}{e_j} = \sum_{j=1}^m \frac{(n_j - \frac{n}{m})^2}{\frac{n}{m}}$$

Keterangan:

n : jumlah titik, ($n = \sum_{j=1}^m n_j$)

m : jumlah kotak bagian

e_j : ekspektasi jumlah titik pada setiap kotak bagian

Daerah Penolakan :

Tolak H_0 jika $\chi_{hit}^2 > \chi_{\alpha, df}^2$, dimana α adalah tingkat kesalahan dan df adalah derajat bebas yang bernilai $(n - 1)$.

Kesimpulan yang diperoleh pada pengujian ini bertujuan untuk menentukan langkah selanjutnya untuk metode pengujian dependensi spasial

F. Ripley K-Function

Ripley K-Function merupakan sebuah metode untuk mengetahui dependensi spasial dari data *spatial point pattern* yaitu dengan menghitung jarak antar semua pasangan titik x_i dan x_j . nilai *K-Function* pada data yang mengelompok akan lebih besar daripada pola reguler dan independen. Berikut adalah rumus untuk menghitung *K-Function*.

$$K(r) = \frac{|B|}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n I\{d_{ij} \leq r\} g_{ij}(r)$$

dimana

$$d_{ij} = |u_i - u_j| = \begin{cases} 1, & d_{ij} \leq r \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Keterangan :

$|B|$: luasan B (*observation window*)

n : jumlah titik

d_{ij} : jarak antara x_i dan x_j

r : jari-jari lingkaran pengamatan

$g_{ij}(r)$: koreksi kesalahan ketika melewati batas lingkaran (*edge correction*)

K-Function dapat diterapkan apabila *point process* homogen. Jika *point process* tidak homogen, maka harus menggunakan *inhomogeneous K-Function* untuk mengetahui dependensi spasial. Lebih jelasnya dapat dilihat pada persamaan 8 berikut:

$$K \frac{1}{|B|} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{I\{\|u_i - u_j\| \leq r\}}{\rho(u_i)\rho(u_j)} h(u_i, u_j; r)$$

Dimana $h(u_i; u_j; r)$ adalah bobot *edge correction*.

G. Estimasi Parameter

Berman dan Turner pada tahun 90-an, mengembangkan metode *numerical quadrature* untuk *inhomogeneous Poisson point process* agar bentuk likelihoodnya mendekati bentuk likelihood dari GLM (*Generalized Linear Model*) Poisson. Tujuannya adalah penyederhanaan pada analisis statistik dan dapat dievaluasi dengan mudah.

Jika x model *inhomogeneous Poisson point process* dengan parameter β , maka fungsi likelihood untuk mengestimasi β dilihat pada persamaan 9

$$L(\beta) = L(\beta; u; m) = \rho(\beta; u_1; m_1)\rho(\beta; u_2; m_2) \dots \rho(\beta; u_n; m_n) \exp\left(\int_M \int_B (1 - \rho(u; \beta)) du\right) dm$$

Bentuk dari log-likelihood dapat dilihat pada persamaan (1) berikut.

$$\log L(\beta) = \int_M \sum_{i=1}^n \log \rho(\beta; u_i; m_i) dm - \int_M \int_B (1 - \rho(u; \beta)) du dm \tag{1}$$

Menggunakan pendekatan *numerical quadrature* yang dikembangkan Berman dan Turner, maka $\int_B \rho(u; \beta) du$ didekati oleh $\sum_{j=1}^{n+d} \log \rho(u_j; \beta) w_j$ dimana d adalah banyaknya *dummy point* untuk menambah informasi.

Sehingga persamaan 10 dapat ditulis menjadi persamaan (2) berikut.

$$\log L(\beta) = \int_M \sum_{i=1}^n \log \rho(\beta; u_i; m_i) dm - \int_M \sum_{j=1}^{n+d} \log \rho(u_j; \beta) w_j dm \tag{2}$$

Bentuk sederhana dari persamaan (2) ditulis pada persamaan (3) berikut.

$$\log L(\beta) = \int_M \sum_{j=1}^{n+d} (I_j \log \rho(u_j; \beta) - \rho(u_j; \beta) w_j) dm, \tag{3}$$

dimana

$$I_j = \begin{cases} 1, & \text{jika } u_j \text{ adalah data point} \\ 0, & \text{jika } u_j \text{ adalah dummy point} \end{cases}$$

H. Kebaikan Model

Pada penelitian ini untuk mengetahui kebaikan model menggunakan *envelope*. *Envelope* membandingkan hasil dari model *inhomogeneous point process* dengan plot *K-function* data. Apabila *K-function* data berada pada interval *envelope K-function* maka model dapat dikatakan baik. Batas interval *global envelope* dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$E_-(r) = K_{pois}(r) - D_{max}$$

$$E_+(r) = K_{pois}(r) + D_{max}$$

Dimana D_{max} didapatkan dari maksimum penyipangan untuk semua data yang dimodelkan [6].

I. Toko Kelontong

Toko kelontong atau yang biasa disebut dengan warung penyedia barang kebutuhan sehari-hari merupakan usaha mikro yang kepemilikannya dimiliki oleh pribadi dan melakukan penjualan barang yang bersifat melayani

Tabel 1.
Daftar Pasar Modern

Jenis	Nama Pasar Modern
Minimarket	Indomaret, Alfamart, CircleK, Alfamidi
Supermarket	Superindo, Sakinah, Bonnet, Hokky, Hero, Remaja, dll.
Hypermarket	Transmart, Hypermart, Lotte Mart

Tabel 2.
Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
Y	Koordinat dan omzet toko kelontong. Koordinat yang dimaksud adalah posisi lintang (Y_1) dan bujur (Y_2) toko kelontong serta omzet (Y_3) perbulan toko kelontong tersebut
X_1	Densitas minimarket (minimarket/km ²)
X_2	Densitas supermarket (supermarket/km ²)
X_3	Densitas hypermarket (hypemarket/km ²)

pelanggan atau konsumen datang untuk membeli barang tidak dengan mandiri yaitu dengan dilayani langsung oleh pelayan toko kelontong tersebut, dan pada umumnya pada toko kelontong yang skala kecil pelayan toko kelontong adalah sebagai kasir juga [10].

J. Pasar Modern

Pasar modern adalah pasar yang dikelola dengan manajemen modern, umumnya terdapat di kawasan perkotaan, sebagai penyedia barang dan jasa dengan mutu dan pelayanan yang baik kepada konsumen yang umumnya anggota masyarakat kelas menengah ke atas. Contoh pasar modern antara lain mall, *supermarket*, *departement store*, mall, waralaba, toko mini swalayan, pasar serba ada, toko serba ada dan sebagainya atau bisa dilihat pada Tabel 1.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data toko kelontong diperoleh dari hasil sensus yang dilakukan Bappeko Surabaya pada toko kelontong pada bulan Juni hingga Juli tahun 2017. Pada penelitian ini, jumlah toko kelontong yang digunakan yaitu 619 toko. Selain data sensus toko kelontong, penelitian ini juga menggunakan data sekunder yaitu data koordinat lintang dan bujur dari minimarket, supermarket, dan hypermarket di Surabaya yang diperoleh dari Google Maps. Bisa dilihat pada Tabel 3 untuk memperjelas pasar modern mana saja yang digunakan pada penelitian ini.

B. Variabel Penelitian

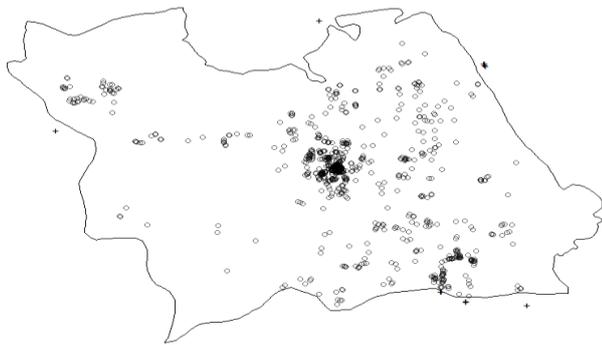
Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah variable yang terdiri dari variabel respon dan variable *covariate*. Variabel respon yang digunakan berupa koordinat dan omzet penjualan perbulan toko kelontong sebagai *marks*, sedangkan untuk variable *covariat*nya adalah berupa variabel densitas dari *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket*. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

C. Langkah Analisis

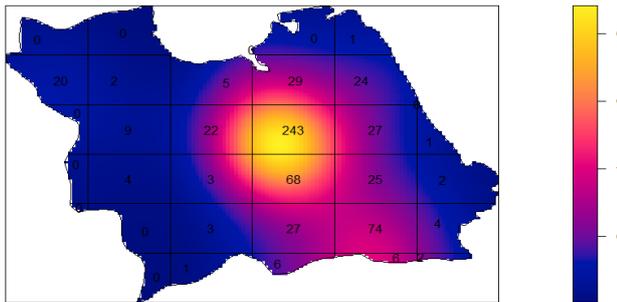
Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Mengumpulkan data koordinat minimarket

Mengumpulkan data koordinat *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* di Surabaya dengan bantuan *Google Maps*. Caranya yaitu dengan mencatat koordinat lintang dan bujur



Gambar 1. Persebaran Toko Kelontong di Surabaya.



Gambar 2. Pixel Image Toko Kelontong.

yang tertera di tautan setiap pasar modern yang dicari. Selanjutnya adalah merapikan data dengan bantuan Ms. Excel sehingga hanya tersisa dua kolom data yaitu koordinat lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*).

2) Menyajikan data secara visual

Menyajikan data secara visual yaitu dengan *planal point pattern* dan plot densitas minimarket, supermarket, hypermarket, dan toko kelontong di Surabaya untuk mengetahui persebaran masing-masing jenis toko di Surabaya.

3) Menguji stasioneritas data

Menguji stasioneritas data persebaran toko kelontong dengan pengujian *Chi-Square*. Uji *Chi-Square* dilakukan dengan cara membagi *observation window* menjadi beberapa grid, pada penelitian ini luasan Surabaya dibagi menjadi 34 grid dengan luasan 10.3 km² setiap grid, sehingga dapat diketahui nilai observasi dan nilai ekspektasi di tiap grid sehingga bisa dihitung nilai *Chi-Square*-nya. Jika uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa data stasioner, maka uji dependensi selanjutnya menggunakan *K-Function*, namun jika data tidak stasioner maka menggunakan *K-inhomogenous*.

4) Estimasi parameter *Poisson Point Process*

Estimasi parameter *Poisson Point Process* dengan pendekatan Berman-Turner. Estimasi parameter β diperoleh dengan pendekatan terhadap fungsi Likelihood dari Poisson.

5) Menghitung kebaikan model menggunakan *envelope*

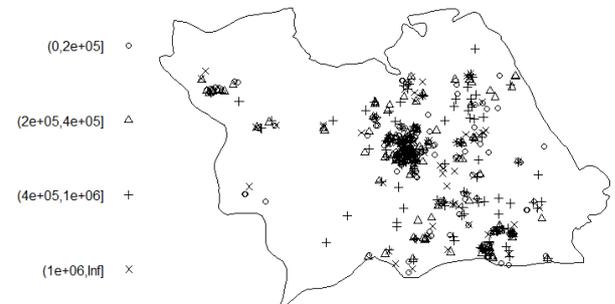
Menghitung kebaikan model menggunakan *envelope* yaitu dengan *plotting* nilai *K-Function* berdasarkan simulasi yang dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survei yang dilakukan Bappeko pada tahun 2017, ada total 619 toko kelontong di Surabaya dengan

Tabel 3. Eksplorasi Data Toko Kelontong

Daerah	Omzet Min.	Omzet Maks.
Surabaya Pusat	Rp 30.000	Rp 3.500.000
Surabaya Timur	Rp 20.000	Rp 35.000.000
Surabaya Barat	Rp 40.000	Rp 15.000.000
Surabaya Selatan	Rp 50.000	Rp 20.000.000
Surabaya Utara	Rp 50.000	Rp 12.000.000



Gambar 3. Persebaran Toko Kelontong dan Omzet

kisaran omzet penjualan Rp 15.000 – Rp 35.000.000. Toko kelontong yang dimaksud yaitu meliputi toko yang menjual makanan ringan, peralatan kebersihan, sembako, dan kebutuhan sehari-hari lainnya. Tabel 3 menunjukkan kisaran omzet toko kelontong di Surabaya. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kesenjangan toko kelontong di setiap daerah cukup tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari jarak antara nilai omzet terkecil dan omzet terbesar yang cukup jauh.

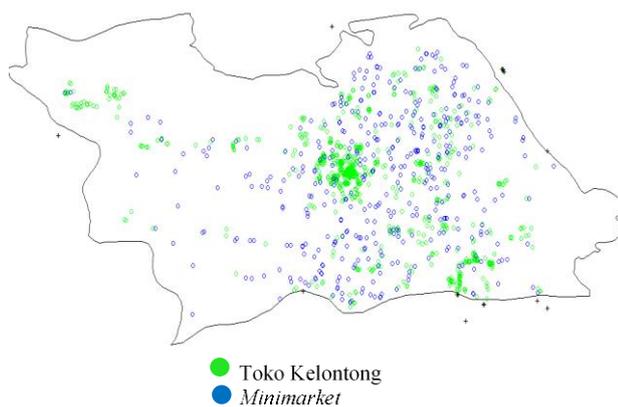
A. Visualisasi Persebaran Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran toko kelontong berdasarkan hasil survei Bappeko tahun 2017 disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa persebaran toko kelontong tidak merata di Surabaya. Toko kelontong banyak terdapat di Surabaya bagian pusat, utara dan timur. Sedangkan pada Surabaya selatan dan Surabaya barat cukup jarang terdapat toko kelontong, diperjelas pada visualisasi dengan *pixel image* pada Gambar 2 dan mengindikasikan bahwa intensitas toko kelontong tidak stasioner jika ditinjau secara visual.

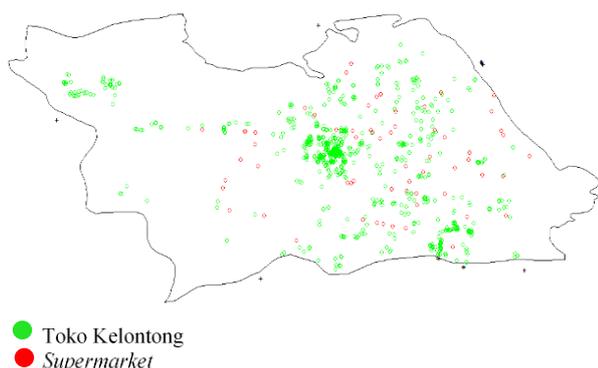
Penjelasan dari Gambar 2 adalah semakin cerah warnanya, maka menunjukkan rata-rata jumlah toko kelontong yang tinggi pada setiap satuan luas yaitu kilometer persegi. Warna kuning pada *pixel image* menunjukkan bahwa di area tersebut terdapat 6 sampai 8 toko kelontong setiap kilometer persegi. Gambar 3 menunjukkan persebaran toko kelontong dan besar omzet penjualan, yang merupakan *marks* dari toko kelontong. Gambar 3 menunjukkan lokasi toko kelontong dan omzet perbulan yang dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu < Rp 200.000, Rp 200.001 – Rp 400.000, Rp 400.001 – Rp 1.000.000, dan kategori > Rp 1.000.000 yang dibedakan oleh bentuk masing-masing point yaitu lingkaran, segitiga, tanda plus, dan cross. Dapat diketahui bahwa omzet toko kelontong di Surabaya cukup beragam di setiap wilayah bagian Surabaya.

B. Visualisasi Persebaran Minimarket dan Toko Kelontong di Surabaya

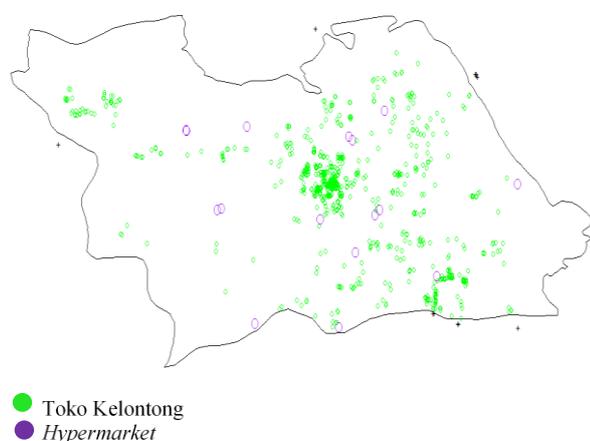
Visualisasi persebaran *minimarket* dan toko kelontong di Surabaya ditampilkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa *minimarket* lebih merata



Gambar 4. Persebaran Minimarket dan Toko Kelontong.



Gambar 5. Persebaran Supermarket dan Toko Kelontong.

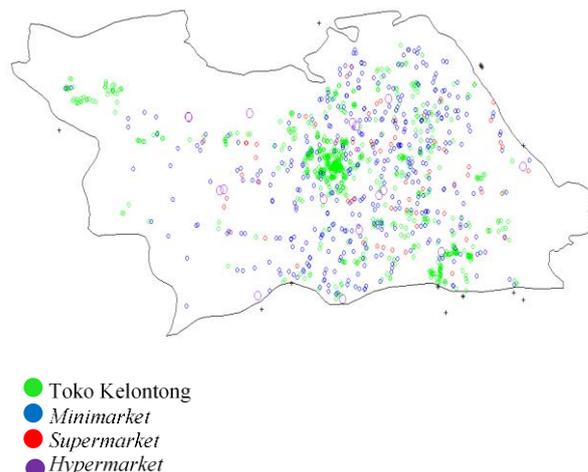


Gambar 6. Persebaran Hypermarket dan Toko Kelontong.

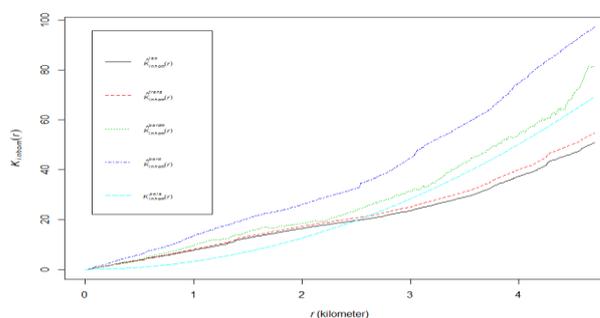
persebarannya dibanding persebaran toko kelontong. Titik berwarna hijau menunjukkan lokasi toko kelontong, sedangkan titik berwarna biru menunjukkan lokasi *minimarket*. Secara visual dapat dilihat bahwa sebagian besar *minimarket* tersebar tanpa diikuti keberadaan toko kelontong disekitarnya. Visualisasi persebaran *supermarket* dan toko kelontong di Surabaya ditampilkan pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan bahwa walaupun jumlah *supermarket* tidak sebanyak toko kelontong, namun persebarannya cukup merata diluar fakta bahwa tidak terdapat *supermarket* di daerah Surabaya barat berdasarkan data yang terdapat di *Google Maps*. Secara visual dapat dilihat bahwa di sekitar *supermarket* tidak banyak terlihat adanya toko kelontong

C. Visualisasi Persebaran Hypermarket dan Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran *hypermarket* dan toko kelontong di



Gambar 7. Persebaran Pasar Modern dan Toko Kelontong.



Gambar 8. K-Function Plot Data Toko Kelontong.

Surabaya ditampilkan pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa jumlah *hypermarket* sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah toko kelontong. Secara visual dapat dilihat bahwa di sekitar *hypermarket* tidak banyak terlihat adanya toko kelontong.

D. Visualisasi Persebaran Pasar Modern dan Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran toko kelontong dan ketiga pasar modern yaitu *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* disajikan pada Gambar 7. Berdasarkan pada Gambar 7 menunjukkan bahwa toko kelontong cenderung mengelompok di beberapa daerah yaitu Surabaya pusat, Surabaya timur, dan Surabaya utara. *Minimarket* adalah pasar modern dengan persebaran yang cukup merata jika dibanding toko kelontong dan pasar modern lainnya. Sebagian besar titik pasar modern tidak menunjukkan keberadaan toko kelontong yang banyak, sehingga bisa dijadikan indikasi bahwa secara visual, keberadaan pasar modern (*minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket*) mempengaruhi keberadaan toko kelontong disekitarnya.

E. Uji Chi-Square

Pengujian *Chi-Square* dilakukan untuk mengetahui apakah data pengamatan yang digunakan adalah data yang dibangkitkan dari proses yang stasioner. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

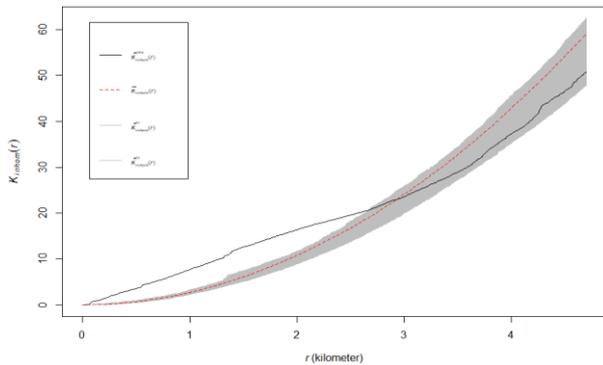
H_0 : Data dibangkitkan dari proses yang stasioner

H_1 : Data dibangkitkan dari proses yang tidak stasioner

Output pengujian stasioneritas menunjukkan nilai *p-value* sebesar $2.2e-16$ (0,000). Pengambilan keputusan menggunakan tingkat signifikansi 5%, yaitu tolak H_0 karena *p-value* < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak

Tabel 4.
Estimasi Parameter

Variabel	Parameter	Koefisien	Exp(Koef)	Z-value
Konstanta	β_0	-3.2571224	0.038499	-23.423608
Minimarket	β_1	0.4695037	1.59921	5.541756
Supermarket	β_2	1.3666295	3.922108	2.860841
Hypermarket	β_3	1.9214995	6.831195	9.321423



Gambar 9. Keباikan Model.

dibangkitkan dari proses yang stasioner. Oleh karena itu, untuk menentukan klasifikasi *spatial point pattern* data toko kelontong menggunakan *Inhomogeneous K-Function*.

F. *Inhomogeneous K-Function*

K-Function Plot digunakan untuk menentukan klasifikasi *spatial point pattern* tergolong saling menjauh, acak, atau mengelompok. *K-Function plot* data toko kelontong di Surabaya dapat dilihat pada Gambar 8. Pada Gambar 8 dapat diketahui bahwa secara visual garis K-Function data toko kelontong mengikuti pola garis proses Poisson yang ditunjukkan oleh garis berwarna biru muda. Namun, secara visual data toko kelontong cenderung terkelompok di beberapa daerah karena ada garis yang berada diatas garis Poisson. Dengan demikian, model yang dapat digunakan untuk data toko kelontong di Surabaya adalah *Inhomogeneous Poisson Process*.

G. *Estimasi Parameter*

Estimasi parameter pada penelitian ini menggunakan metode Berman-Turner approximation untuk mengestimasi parameter β . Menggunakan model *Inhomogeneous Poisson Point Process*, hasil estimasinya adalah pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa ketiga kovariat yaitu minimarket, supermarket, dan hypermarket memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberadaan toko kelontong dan omsetnya. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai absolut *Z-value* yang bernilai lebih besar daripada nilai kritis Z dengan signifikansi 5% yaitu 1.96. berdasarkan hasil estimasi pada Tabel 4, model dapat dituliskan pada persamaan (4).

$$\hat{\rho}(u; \beta) = \exp(-3.2571 + 0.4695Z_1(u) + 1.36663Z_2(u) + 1.92149Z_3(u)) \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan 15 diatas, maka dapat diinterpretasikan sebagai berikut. Jika densitas supermarket dan hypermarket tetap, tetapi densitas minimarket bertambah 1 minimarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 1.5 kali. Begitu pula jika densitas

minimarket dan hypermarket tetap, tetapi densitas supermarket bertambah 1 supermarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 3.9 kali. Jika densitas minimarket dan supermarket tetap, tetapi densitas hypermarket bertambah 1 hypermarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 6.83 kali. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa penambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya.

H. *Keباikan Model*

Keباikan model pada penelitian ini menggunakan *envelope interval*. Visualisasi *plot envelope K-Function* dari data toko kelontong adalah pada Gambar 9. Area interval *envelope* ditunjukkan dengan warna abu-abu. Gambar 9 menunjukkan bahwa *K-Function* data berada di dalam interval *envelope K-Function* jika $r \geq 3$, sehingga dapat dikatakan bahwa model *Inhomogeneous Poisson Point Process* adalah model yang baik untuk data ini.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan analisis dan pembahasan yang diuraikan pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut. (1)Lokasi toko kelontong berdasarkan survei tahun 2017 menunjukkan bahwa persebarannya tidak merata, mengelompok di beberapa wilayah tertentu. Beberapa toko kelontong memiliki omzet yang sangat besar bahkan ada yang menyentuh angka 35.000.000 perbulan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup tinggi antar toko kelontong dan bisa juga menjadi indikasi adanya monopoli perdagangan; (2)Secara visual, keberadaan minimarket mempengaruhi keberadaan toko kelontong disekitarnya. Jika densitas supermarket dan hypermarket tetap, tetapi densitas minimarket bertambah 1 minimarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 1.5 kali; (3)Keberadaan supermarket tidak berpengaruh terhadap keberadaan toko kelontong disekitarnya karena berdasarkan model, jika densitas minimarket dan hypermarket tetap, tetapi densitas supermarket bertambah 1 supermarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 1.5 kali; (3)Keberadaan hypermarket tidak berpengaruh terhadap keberadaan toko kelontong disekitarnya. Model menunjukkan bahwa jika densitas minimarket dan supermarket tetap, tetapi densitas hypermarket bertambah 1 hypermarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong 1.5 kali. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa penambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya dan memicu daya saing toko kelontong.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Sari and E. N. Laila, "Pengaruh keberadaan minimarket terhadap kelangsungan hidup toko kelontong di kecamatan sidoarjo kabupaten sidoarjo," *Swara Bhumi*, vol. 2, no. 1, pp. 310–316, 2013.
- [2] T. A. Wibowo, M. Rengkung, and F. Mastutie, "Pengaruh keberadaan minimarket terhadap 'warong' di kecamatan malalayang," *SPASIAL*, vol. 2, no. 2, pp. 114–121, 2015.
- [3] Miranti, "Analisis Dampak Kehadiran Minimarket Terhadap Omzet Pedagang Warung Kelontong di Jalan Manuruki Makassar."

- Universitas Negeri Makassar, Makassar, 2018.
- [4] K. F. Ilmawan, "Analisa Spasial Pengaruh Keberadaan Minimarket Waralaba Terhadap Omzet Toko Kelontong di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta." Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2015.
- [5] N. Wijayanti and M. Baiquni, "Pengaruh keberadaan pasar terhadap sosial ekonomi pedagang di pasar klithikan notoharjo kota surakarta," *J. Bumi Indones.*, vol. 4, no. 1, p. 222888, 2015.
- [6] A. Baddeley, E. Rubak, and R. Turner, *Spatial Point Pattern: Methosology and Applications with R*, 1st ed. New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2015.
- [7] A. Choiruddin, J.-F. Coeurjolly, and F. Letué, "Convex and non-convex regularization methods for spatial point processes intensity estimation," *Electron. J. Stat.*, vol. 12, no. 1, pp. 1210–1255, 2018.
- [8] S. Gustin, "Investigation of Some Tests for Homogeneity of Intensity with Applications to Insurance Data." Uppsala University, Uppsala, 2011.
- [9] J. Moller and R. P. Waagepetersen, "Modern statistics for spatial point processes," *Scand. J. Stat.*, vol. 34, no. 4, pp. 643–684, 2007.
- [10] R. H. Raharjo and A. H. Setiawan, "Analisis Pengaruh Keberadaan Minimarket Modern Terhadap Kelangsungan Usaha Toko Kelontong Di Sekitarnya (Studi Kasus Kawasan Semarang Barat, Banyumanik, Pedurungan Kota Semarang)." Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2015.