



TUGAS AKHIR - KS184822

**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
NRP 062116 4000 0014

Dosen Pembimbing
Dr. Sutikno, M.Si.
Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER SURABAYA 2020



TUGAS AKHIR - KS184822

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
NRP 062116 4000 0014**

**Dosen Pembimbing
Dr. Sutikno, M.Si.
Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



FINAL PROJECT - KS184822

**SPATIAL ANALYSIS FOR THE EXISTENCE OF MODERN
MARKET (MINIMARKETS, SUPERMARKETS, AND
HYPERMARKETS) WITH CONVENTIONAL STORES IN
SURABAYA USING MARKED POISSON POINT PROCESS**

**RIFDA ZUKHRUFI ALMAS
NRP 062116 4000 0014**

Supervisors

Dr. Sutikno, M.Si.

Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF SCIENCE AND DATA
ANALYTICS INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER SURABAYA 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS HUBUNGAN SPASIAL ANTARA KEBERADAAN PASAR MODERN (MINIMARKET, SUPERMARKET, DAN HYPERMARKET) DENGAN TOKO KELONTONG DI SURABAYA MENGGUNAKAN MODEL *MARKED POISSON POINT PROCESS*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Rifda Zukhrufi Almas
NRP. 062116 4000 0014

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. Sutikno, M.Si.

NIP. 19710313 199702 1 001

Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.

NIP. 1991201911101

()

()



Mengetahui,
Kepala Departemen

Dr. Dina Kartika Fithriasari, M.Si.

NIP. 19691212 199303 2 002 SA

SURABAYA, JUNI 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**ANALISIS HUBUNGAN SPASIAL ANTARA KEBERADAAN
PASAR MODERN (MINIMARKET, SUPERMARKET, DAN
HYPERMARKET) DENGAN TOKO KELONTONG DI
SURABAYA MENGGUNAKAN MODEL *MARKED POISSON
POINT PROCESS***

Nama Mahasiswa : Rifda Zukhrufi Almas
NRP : 062116 4000 0014
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Sutikno, M.Si.
Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.

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 sebesar 1.5 kali. Pertambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya dan memicu daya saing toko kelontong.

Kata kunci : Hypermarket, Minimarket, Point Process, Spatial Point Pattern, Toko Kelontong.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

***SPATIAL ANALYSIS FOR THE EXISTENCE OF MODERN
MARKETS (MINIMARKETS, SUPERMARKETS, AND
HYPERMARKETS) WITH CONVENTIONAL STORES IN
SURABAYA USING MARKED POISSON POINT PROCESS
PROCESS***

Name : Rifda Zukhrufi Almas
Student Number : 062116 4000 0014
Department : Statistics
Supervisors : Dr. Sutikno, M.Si.
Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.

Abstract

The rapid development of the modern market in Surabaya needs to be accompanied by controlling program so it does not kill traditional markets and small businesses/conventional stores. This study discusses the correlation between the existence of modern markets, especially minimarkets, supermarkets, and hypermarkets on the existence and turnover of conventional stores in Surabaya using the Marked Poisson Point Process approach. This study uses coordinate data obtained from Google Maps, which belongs to the Spatial Point Pattern data type. Based on the analysis conducted, it was concluded that the distribution of grocery stores in Surabaya was uneven. Visually, the existence of modern markets (minimarkets, supermarkets, and hypermarkets) affects the existence of grocery stores. The grocery store data is not generated from a stationary process, so modeling is done using the Inhomogeneous Poisson Point Process. 5. The model shows that if the supermarket and hypermarkets density is fixed, but the minimarket density increases by 1 minimarket/km², then the probability of the existence of conventional stores will increase is 1.5 times. Increasing the number of modern markets both minimarkets, supermarkets, and hypermarkets, does not kills the existence of conventional stores around it.

Keywords : ***Conventional Store, Hypermarket, Minimarket, Point Process, Spatial Point Pattern.***

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan Laporan Tugas Akhir yang berjudul : **“Analisis Hubungan Spasial antara Keberadaan Pasar Modern (Minimarket, Supermarket, dan Hypermarket) dengan Toko Kelontong di Surabaya Menggunakan Model Marked Poisson Point Process”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak, yaitu:

1. Ayah dan Ibu yang tidak pernah berhenti memotivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si. selaku Kepala Departemen Statistika FSAD dan Dr. Santi Wulan, S.Si., M.Si. selaku Sekretaris Departemen Bidang Akademik yang telah menyediakan fasilitas, sarana dan prasarana sehingga membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Sutikno, M.Si., dan Bapak Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, mengarahkan, membimbing dengan sabar dan memberikan dukungan yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Santi Wulan, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Puhadi, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan saran-saran untuk kesempurnaan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat, motivasi dan bimbingan selama ini.
6. Seluruh dosen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta segenap karyawan Departemen Statistika ITS.
7. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik secara moril maupun materil sehingga

penulis dapat mengerjakan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

8. Amelia Kurnia Salwa teman seperjuangan yang selalu menjadi tempat berkeluh-kesah penulis sejak masuk perkuliahan, hingga menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Yudha Aditya Utama yang selalu sabar mendengarkan curhatan penulis terutama tentang perkuliahan dan Tugas Akhir.
10. Reza Agni Pradita selaku tutor pribadi penulis yang tidak pernah pelit membagikan ilmu.
11. Sahabat se-SMA tercinta Ais, Karina, Diza, Jimmy, Luqman, Arga, dan lainnya yang selalu memberikan semangat penulis.
12. Sahabat se-SMP yang tidak pernah gagal menghibur penulis, Mala, Fitra, Shania, Hendria, dan Ema.
13. Khalim, Finola, dan Rahma selaku teman berdiskusi yang selalu memberi bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
14. Teman-teman TR16GER yang memberikan bantuan, dukungan serta semangat berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan studi ini.
15. Teman-teman dari PSt HIMASTA-ITS terutama sobat-sobat PH yaitu Reza, Rivi, dan Ica.
16. Meylawati, Fridayanti, Pak Joko, Mbak Lusi, Bu Elizabeth dan teman-teman sehoobi bola voli, tim voli FMIPA, FMKSD, dan juga tim voli Statistika yang sudah memberi warna di kehidupan perkuliahan penulis.
17. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam keberhasilan penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga laporan yang penulis susun dapat bermanfaat. besar harapan dari penulis untuk menerima kritik dan saran yang berguna untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini di masa mendatang. Serta tidak lupa penulis memohon maaf apabila terdapat banyak

kekurangan dalam laporan yang telah penulis susun. Atas perhatian dan dukungannya penulis sampaikan ucapan terima kasih.

Surabaya, Juni 2020

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
Abstrak	vii
Abstract	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Spatial Point Process</i>	5
2.1.1 <i>Poisson Point Process</i>	5
2.1.2 <i>Marked Poisson Point Process</i>	7
2.1.3 <i>Intensity</i>	8
2.2 Eksplorasi Data.....	9
2.2.1 Uji <i>Chi-Square</i>	9
2.2.2 Ripley <i>K-Funtion</i>	10
2.3 Estimasi Parameter.....	11
2.4 Kebaikan Model.....	12
2.5 Toko Kelontong.....	13
2.6 Pasar Modern.....	14
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1 Sumber Data.....	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17
3.3 Struktur Data.....	18
3.4 Langkah Analisis.....	19

3.5	Diagram Alir	20
BAB IV	.....	23
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	.....	23
4.1	Karakteristik Toko Kelontong di Surabaya	23
4.1.1	Visualisasi Persebaran Toko Kelontong di Surabaya	23
4.1.2	Visualisasi Persebaran Minimarket dan Toko Kelontong di Surabaya	25
4.1.3	Visualisasi Persebaran Supermarket dan Toko Kelontong di Surabaya	26
4.1.4	Visualisasi Persebaran Hypermarket dan Toko Kelontong di Surabaya	27
4.1.5	Visualisasi Persebaran Pasar Modern dan Toko Kelontong di Surabaya	28
4.2	Uji <i>Chi-Square</i>	28
4.3	<i>Inhomogeneous K-Function</i>	29
4.4	Estimasi Parameter	30
4.5	Kebaikan Model	31
BAB V	.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	.....	35
LAMPIRAN	.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Pasar Modern	17
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	18
Tabel 4.1 Eksplorasi Data Toko Kelontong	23
Tabel 4.2 Estimasi Parameter	30

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Data <i>Spatial Point Pattern</i>	6
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Marked Poisson Point Process</i>	7
Gambar 2.3 Visualisasi K-Function.....	11
Gambar 2.4 <i>Envelope</i> data Swedishpines	13
Gambar 2.5 Ilustrasi Toko Kelontong	14
Gambar 2.6 Ilustrasi Pasar Modern	16
Gambar 3.1 <i>Pixel Image</i> Minimarket	18
Gambar 3.2 <i>Pixel Image</i> Supermarket.....	18
Gambar 3.3 <i>Pixel Image</i> Hypermarket.....	19
Gambar 3.4. Diagram Alir	21
Gambar 4.1 Persebaran Toko Kelontong di Surabaya	24
Gambar 4.2 Persebaran Toko Kelontong dan Omzet.....	25
Gambar 4.3 Persebaran <i>Minimarket</i> dan Toko Kelontong	26
Gambar 4.4 Persebaran <i>Supermarket</i> dan Toko Kelontong	26
Gambar 4.5 Persebaran <i>Hypermarket</i> dan Toko Kelontong	27
Gambar 4.6 Persebaran Pasar Modern dan Toko Kelontong	28
Gambar 4.7 <i>K-Function Plot</i> data Toko Kelontong	29
Gambar 4.8 Kebaikan Model.....	31

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Toko Kelontong di Surabaya	37
Lampiran 2 Data Minimarket dari Google Maps	38
Lampiran 3 Data Supermarket dari Google Maps.....	39
Lampiran 4 Data Hypermarket dari Google Maps	40
Lampiran 5 Output Uji Stasioneritas.....	41
Lampiran 6 <i>Output</i> Model Lengkap	41
Lampiran 7 Syntax R Software	41

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (Sinaga, 2004). 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*. Erna (2011) melakukan 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. Arif (2010) menyatakan bahwa satu *minimarket* akan berdampak pada lima toko kelontong disekitarnya. Miranti (2018) juga menyatakan hal serupa bahwa kehadiran *minimarket* memberi dampak negatif terhadap omzet pedagang warung kelontong di Makassar. Namun demikian, ketiga penelitian diatas belum membahas tentang aspek spasial pada kasus tersebut. Beberapa penelitian yang membahas aspek spasial yaitu Fahmy (2015) dengan mempertimbangkan variabel jarak antara toko kelontong dengan *minimarket* terdekat sebagai salah satu variabel prediktor pada regresi berganda, serta Wijayanti (2014) yang menjelaskan bahwa daerah yang menjadi pusat ekonomi akan menarik wilayah-wilayah disekitarnya.

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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola persebaran toko kelontong, minimarket, supermarket, dan hypermarket di Surabaya. Selain itu, bisa diketahui bagaimana pengaruh keberadaan ketiga pasar modern tersebut terhadap 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.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pola persebaran toko kelontong, *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* di Surabaya?
2. Apakah keberadaan *minimarket* mempengaruhi keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya?
3. Apakah keberadaan *supermarket* mempengaruhi keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya?
4. Apakah keberadaan *hypermarket* mempengaruhi keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini memiliki beberapa tujuan untuk dicapai yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui pola persebaran toko kelontong, *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* di Surabaya.
2. Mengetahui pengaruh keberadaan *minimarket* terhadap keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya.

3. Mengetahui pengaruh keberadaan *supermarket* terhadap keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya.
4. Mengetahui pengaruh keberadaan *hypermarket* terhadap keberadaan dan omzet toko kelontong di Surabaya.

1.4 Manfaat

Manfaat bagi peneliti yaitu dapat mengetahui penerapan statistika spasial pada data lingkungan sekitar yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, serta dapat memberikan informasi bagi pembaca mengenai hubungan spasial antara keberadaan pasar modern dengan toko kelontong di Surabaya. Manfaat lain penelitian ini adalah sebagai gambaran bagi pemerintah khususnya instansi terkait yaitu Dinas Perdagangan Kota Surabaya dan Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya tentang kelangsungan hidup toko kelontong seiring berkembangnya pasar modern khususnya *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket*. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat untuk para pengusaha yang akan memulai atau mengembangkan usahanya karena dapat mengetahui persebaran lokasi toko kelontong dan pasar modern di Surabaya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data toko kelontong digunakan pada penelitian adalah data survei tahun 2017.
2. Data *minimarket* yang digunakan pada penelitian ini adalah Alfamart, Indomaret, Alfamidi, dan CircleK.
3. Data *hypermarket* yang digunakan pada penelitian ini adalah Transmart, Lotte Mart, dan Hypermart.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *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 (Baddeley dkk., 2016). *Output* dari *spatial point process* disebut *spatial point pattern* yang ditunjukkan pada persamaan 2.1

$$\mathbf{x} = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\} \quad (2.1)$$

Keterangan :

\mathbf{x} : himpunan variabel random yang berisi titik-titik yang diobservasi

n : jumlah titik yang diobservasi

2.2 *Spatial point pattern* juga dapat ditunjukkan pada persamaan

$$\mathbf{x} = \{x_s, s \in B\} \quad (2.2)$$

Keterangan :

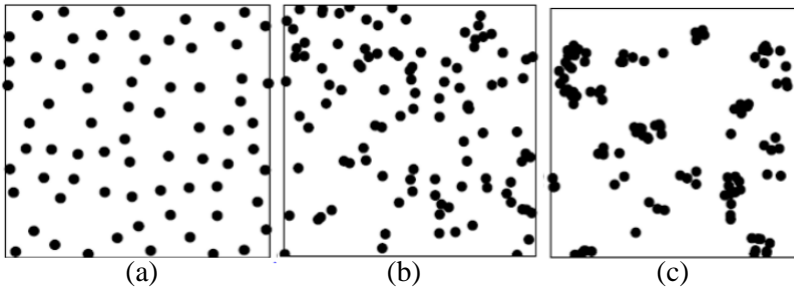
x_s : titik yang diobservasi

s : indeks lokasi

B : *observation window*

B adalah *observation window* atau area observasi yang telah ditentukan. Pada kasus ini, area observasi berbentuk luasan.

Sedangkan s adalah indeks lokasi atau *spatial set* yang bersifat kontinu dan x diobservasi di n lokasi yang jumlahnya random. Contohnya adalah data lokasi gempa bumi karena tidak dapat diketahui lokasi gempa bumi sebelum terjadi. Terdapat tiga kategori pola titik-titik pada data *spatial point pattern* yaitu pola reguler, independen, dan mengelompok. Visualisasi ketiga kategori tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jenis Data *Spatial Point Pattern* (a) pola reguler
(b) independen (c) mengelompok

Gambar 2.1 menunjukkan 3 tipe data *Spatial Point Pattern*. Gambar (a) adalah tipe data reguler, yaitu data yang cenderung menjauhi satu sama lain sehingga terlihat bahwa persebarannya merata. Tipe data yang ditunjukkan Gambar (b) adalah tipe data independen, yaitu persebarannya random (*complete spatial randomness*). Sedangkan pada Gambar (c) adalah tipe data yang mengelompok, dapat terlihat bahwa titik-titik mengelompok pada beberapa area tertentu.

2.1.1 *Poisson Point Process*

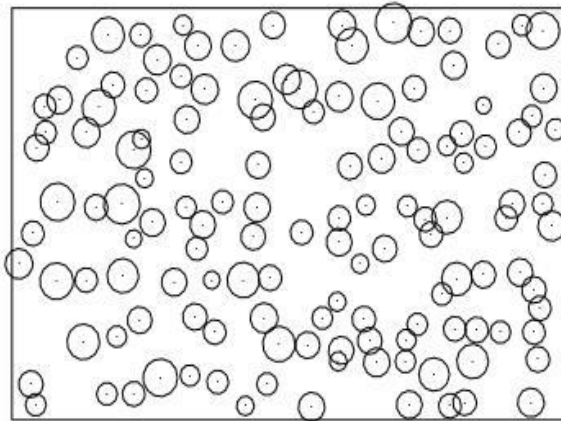
Suatu *point process* \mathbf{x} pada S (semesta) pada batasan $B \subseteq S$ dengan $\mu(B) > 0$ dikatakan *Poisson point process* dengan fungsi intensitas jika memenuhi pernyataan berikut (Møller & Waagepeteren, 2007).

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 (Gustin, 2011).

2.1.2 *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* \mathbf{x} . Contoh visualisasi *marked point pattern* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ilustrasi Marked Point Pattern

Secara matematis, *marked point process* dapat dituliskan pada persamaan 2.3 (Møller & Waagepetersen, 2006).

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*.

$$\hat{\rho}(u, m; \beta) = \exp(\beta_0 + \beta_1 Z_1(u) + \beta_2 Z_2(u) + \beta_3 Z_3(u)) \quad (2.4)$$

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.

2.1.3 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 2.5.

$$\mu(B) = \int_B \rho(u, m_u; \beta) du \quad (2.5)$$

Jika x adalah *spatial point process* yang stasioner, maka nilai intensitasnya konstan (proses Poisson homogen) sehingga ρ menyatakan ekspektasi banyaknya *point* pada tiap satuan luas yang dapat ditulis pada persamaan 2.6.

$$\begin{aligned} \mu(B) &= \rho |B| \\ \rho &= \frac{N(B)}{|B|} \end{aligned} \quad (2.6)$$

Keterangan :

$\mu(B)$: intensitas

$N(B)$: jumlah titik yang diobservasi di wilayah B

$|B|$: luasan B

2.2 Eksplorasi Data

Eksplorasi data yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian stasioneritas dan pengujian dependensi dengan penjelasan sebagai berikut.

2.2.1 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 (Baddeley dkk., 2016).

H_0 : Data stasioner (intensitas (ρ) bernilai konstan)

H_1 : Data tidak stasioner (intensitas (ρ) tidak bernilai konstan)

Statistik uji :

$$\chi_{hit}^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(n_j - e_j)^2}{e_j} = \sum_{j=1}^m \frac{(n_j - \frac{n}{m})^2}{\frac{n}{m}} \quad (2.7)$$

Keterangan :

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

m : jumlah kotak bagian

e_j : jumlah ekspektasi jumlah titik pada setiap kotak bagian

Daerah Penolakan :

Tolak H_0 jika $\chi_{hit}^2 > \chi_{\alpha^2, df}^2$, dimana adalah tingkat kesalahan dan df adalah derajat bebas yang bernilai $(m - 1)$. Kesimpulan yang diperoleh pada pengujian ini bertujuan untuk menentukan langkah selanjutnya untuk metode pengujian dependensi spasial.

2.2.2 Ripley K-Funtion

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*.

$$K(r) = \frac{|B|}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \mathbf{I}\{d_{ij} \leq r\} g_{ij}(r) \quad (2.8)$$

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

Keterangan :

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

n : jumlah titik

d_{ij} : jarak antara x_i dan x_j

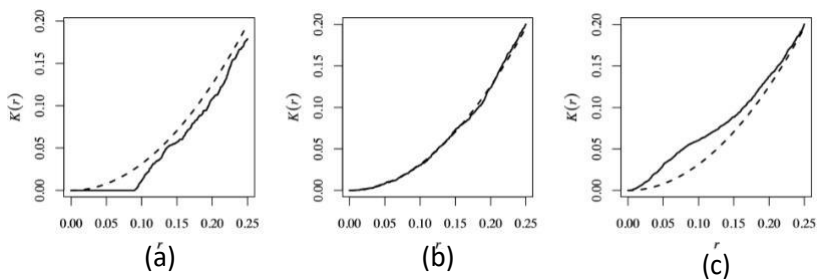
r : jari-jari lingkaran pengamatan

$g_{ij}(r)$: 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 2.9 berikut.

$$K_{inhom}(r) = \frac{1}{|B|} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{\mathbf{I}\{\|u_i - u_j\| \leq r\}}{\rho(u_i)\rho(u_j)} h(u_i, u_j; r) \quad (2.9)$$

Dimana $h(u_i; u_j; r)$ adalah bobot *edge correction*. Gambar 2.3 menunjukkan visualisasi dari *K-Function* untuk ketiga jenis pola *spatial point pattern* dimana garis putus-putus menunjukkan pola *Poisson process*.



Gambar 2.3 Visualisasi K-Function (a) pola regular
(b) independen (c) mengelompok

Gambar 2.3 menunjukkan perbedaan K -Function dari 3 tipe data *Spatial Point Pattern*. Gambar (a) adalah K -Function pada tipe data reguler, dapat dilihat bahwa garisnya berada dibawah garis Poisson karena jumlah pasangan titik dengan jarak yang kurang dari r lebih sedikit. K -Function yang ditunjukkan Gambar (b) adalah tipe data independen, yaitu persebarannya random (*complete spatial randomness*) sehingga kurvanya akan berimpit dengan Poisson. Sedangkan pada Gambar (c) adalah K -Function pada tipe data yang mengelompok, dapat dilihat bahwa garisnya berada diatas garis Poisson karena jumlah pasangan titik dengan jarak yang kurang dari r lebih banyak.

2.3 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 \mathbf{x} model *inhomogeneous Poisson point process* dengan parameter β , maka fungsi likelihood untuk mengestimasi β dapat dilihat pada persamaan 2.10.

$$L(\beta) = L(\beta; u; m) \\ = \rho(\beta; u_1; m_1) \rho(\beta; u_2; m_2) \dots \rho(\beta; u_n; m_n) \exp\left(\int \int_{M B} (1 - \rho(u; \beta)) du\right) dm \quad (2.10)$$

Bentuk dari log-likelihood dapat dilihat pada persamaan 2.11 berikut.

$$\log L(\beta) = \int \sum_{M \ i=1}^n \log \rho(\beta; u_i; m_i) dm - \int \int_{M B} (1 - \rho(u; \beta)) du dm \quad (2.11)$$

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 2.11 dapat ditulis menjadi persamaan 2.12 berikut.

$$\log L(\beta) = \int \sum_{M \ i=1}^n \log \rho(\beta; u_i; m_i) dm - \int \sum_{M \ j=1}^{n+d} \log \rho(u_j; \beta) w_j dm \quad (2.12)$$

Bentuk sederhana dari persamaan 2.12 ditulis pada persamaan 2.13 berikut.

$$\log L(\beta) = \int \sum_{M \ j=1}^{n+d} (I_j \log \rho(u_j; \beta) - \rho(u_j; \beta) w_j) dm \quad (2.13)$$

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

2.4 Keباikan Model

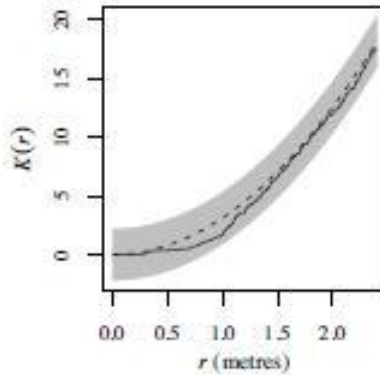
Pada penelitian ini untuk mengetahui kebaikan model menggunakan *envelope*. *Envelope* membandingkan hasil dari model *inhomogeneous point process* dengan plot *K-function* data. Apabila *K-function* data berada pada interval *envelope K-function* maka

model dapat dikatakan baik. Batas interval *global envelope* dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$E_{-}(r) = K_{pois}(r) - D_{\max} \quad (2.23)$$

$$E_{+}(r) = K_{pois}(r) + D_{\max} \quad (2.24)$$

Dimana D_{\max} didapatkan dari maksimum penyimpangan untuk semua data yang dimodelkan (Baddely dkk., 2016). Pada Gambar 2.2 merupakan contoh visualisasi *plot envelope K-Function* dari data *Swedishpines* dimana area abu-abu merupakan area interval *envelope*.



Gambar 2.4 *Global envelope interval data Swedishpines*

2.5 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 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 (Raharjo, 2015).



Gambar 2.5 Ilustrasi Toko Kelontong

2.6 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. Menurut Sinaga (2004) dalam makalahnya pada Bahan Pertemuan Nasional Tentang Pengembangan Pasar Tradisional menyatakan macam-macam pasar modern antara lain.

- a. *Minimarket*: gerai yang menjual produk-produk eceran seperti warung kelontong dengan fasilitas pelayanan yang lebih modern. Luas ruang *minimarket* adalah antara 50 m² sampai 200 m².
- b. *Convenience store*: gerai ini mirip *minimarket* dalam hal produk yang dijual, tetapi berbeda dalam hal harga, jam buka, dan luas ruangan, dan lokasi.
- c. *Special store*: merupakan toko yang memiliki persediaan lengkap sehingga konsumen tidak perlu pindah toko lain untuk membeli sesuatu harga yang bervariasi dari yang terjangkau hingga yang mahal.
- f. *Supermarket*: mempunyai luas 300-1100 m² yang kecil sedang yang besar 1100-2300 m².
- g. *Perkulakan* atau *gudang rabat*: menjual produk dalam kuantitas besar kepada pembeli non-konsumen akhir untuk tujuan dijual kembali atau pemakaian bisnis.
- h. *Super store*: adalah toko serba ada yang memiliki variasi barang lebih lengkap dan luas yang lebih besar dari supermarket.
- i. *Hypermarket*: luas ruangan di atas 5000 m².
- j. Pusat belanja yang terdiri dua macam yaitu *mall* dan *trade center*.





Gambar 2.6 Ilustrasi Pasar Modern

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 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*. Berikut adalah Tabel 3.1 untuk memperjelas pasar modern mana saja yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Daftar Pasar Modern

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

3.2 Variabel Penelitian

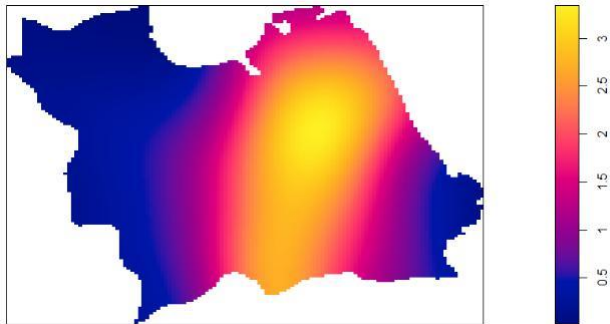
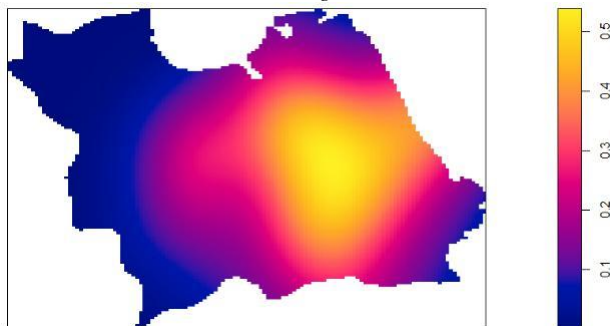
Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel respon dan *covariate*. Variabel respon yang digunakan berupa koordinat dan omzet penjualan perbulan toko kelontong sebagai *marks*, sedangkan *covariat*nya adalah densitas dari *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket*. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

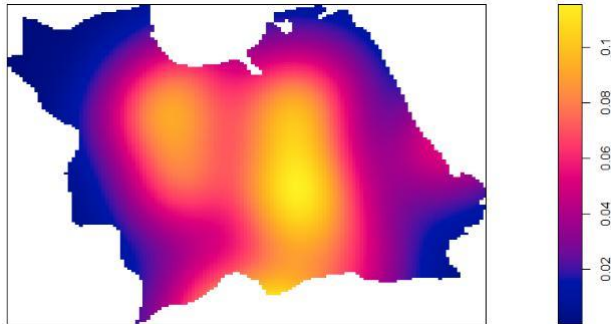
Tabel 3.2 Variabel Penelitian

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

3.3 Struktur Data

Struktur data pada penelitian akan disajikan dalam bentuk *pixel image* berikut untuk memudahkan pemahaman.

**Gambar 3.1** *Pixel Image* Minimarket**Gambar 3.2** *Pixel Image* Supermarket



Gambar 3.3 *Pixel Image* Hypermarket

Gambar 3.1-3.3 merupakan *pixel image* dari ketiga kovariat pada penelitian ini yaitu *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket*. Semakin cerah warna, maka densitas dari pasar modern semakin tinggi. Misalnya, pada Gambar 3.1 dapat diketahui bahwa di daerah Surabaya pusat, Surabaya utara, dan Surabaya selatan memiliki rata-rata 2 hingga 3 minimarket setiap kilometer persegi, sedangkan untuk daerah yang berwarna gelap maka artinya rata-rata jumlah minimarket tiap kilometer persegi adalah 1 minimarket. Penjelasan ini berlaku pula pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3

3.4 Langkah Analisis

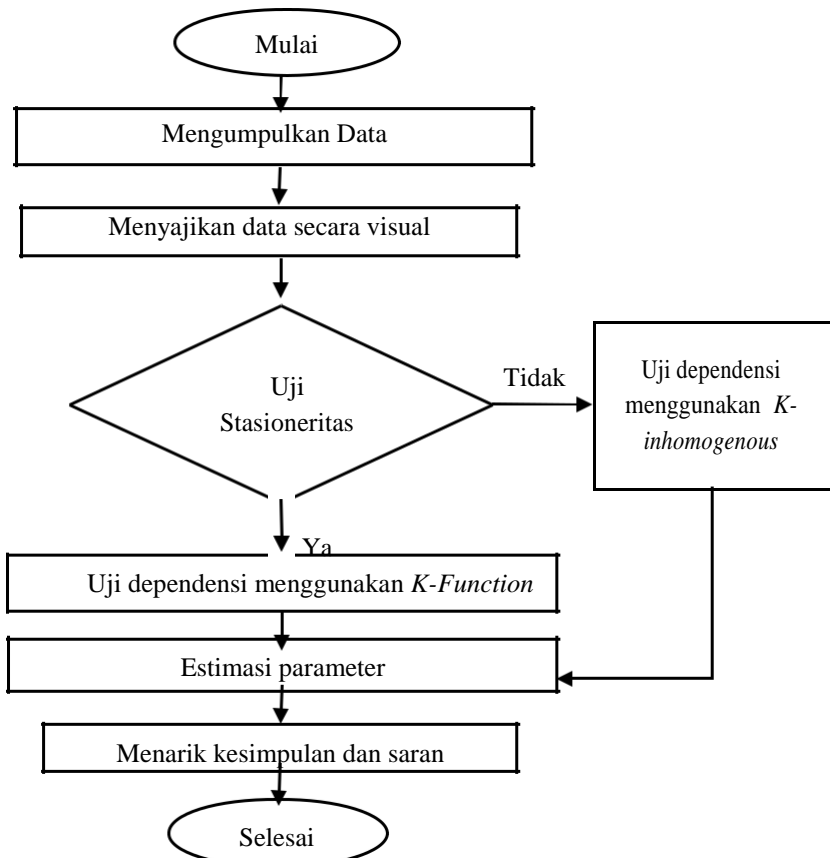
Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data koordinat *minimarket*, *supermarket*, dan *hypermarket* di Surabaya dengan bantuan *Google Maps*. Caranya yaitu dengan mencatat koordinat lintang dan bujur 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 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 persebaran toko kelontong dengan pengujian *Chi-Square*. Uji *Chi-Square* dilakukan dengan cara membagi *observation window* menjadi beberapa grid, dalam penelitian ini menjadi 34 grid dengan ukuran tiap grid adalah 10.3 km^2 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* dengan pendekatan Berman-Turner. Estimasi parameter diperoleh dengan pendekatan terhadap fungsi Likelihood dari Poisson.
5. Menghitung kebaikan model menggunakan *envelope* yaitu dengan *plotting* nilai *K-Function* berdasarkan simulasi yang dilakukan.
6. Menarik kesimpulan dan saran.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Secara ringkas langkah analisis disajikan dalam diagram alir pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Toko Kelontong di Surabaya

Berdasarkan survei yang dilakukan Bappeko pada tahun 2017, ada total 619 toko kelontong di Surabaya dengan kisaran omzet penjualan Rp 30.000 – Rp 35.000.000. Toko kelontong yang dimaksud yaitu meliputi toko yang menjual makanan ringan, peralatan kebersihan, sembako, dan kebutuhan sehari-hari lainnya. Tabel 4.1 menunjukkan kisaran omzet toko kelontong di Surabaya.

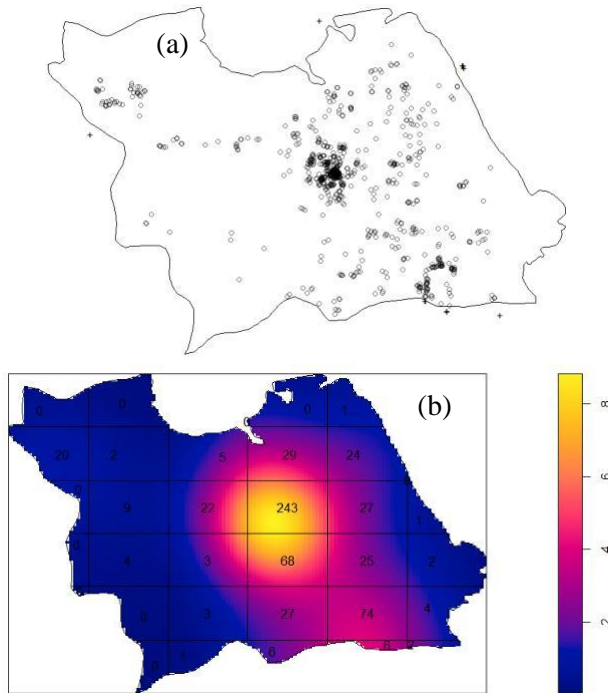
Tabel 4.1 Eksplorasi Data Toko Kelontong

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

Berdasarkan Tabel 4.1 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.

4.1.1 Visualisasi Persebaran Toko Kelontong di Surabaya

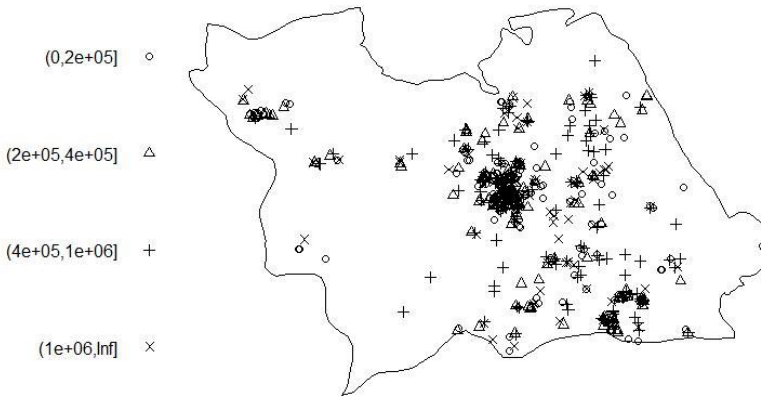
Visualisasi persebaran toko kelontong berdasarkan hasil survei Bappeko tahun 2017 disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 (a) Persebaran Toko Kelontong di Surabaya (b) *Pixel Image* Toko Kelontong

Berdasarkan Gambar 4.1 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 4.1(b) dan mengindikasikan bahwa intensitas toko kelontong tidak stasioner jika ditinjau secara visual. Penjelasan dari Gambar 4.1(b) 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 4.2 menunjukkan persebaran toko kelontong dan besar omzet penjualan, yang merupakan *marks* dari toko kelontong.

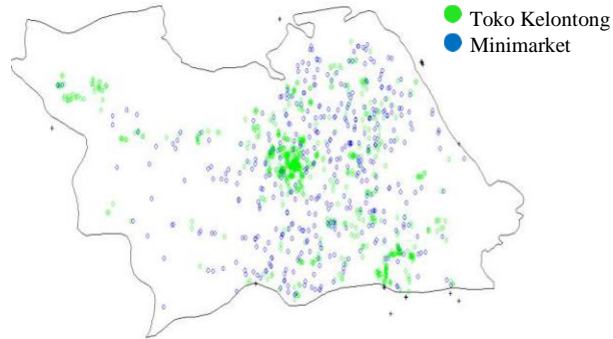


Gambar 4.2 Persebaran Toko Kelontong dan Omzet

Gambar 4.2 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.

4.1.2 Visualisasi Persebaran Minimarket dan Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran minimarket dan toko kelontong di Surabaya ditampilkan pada Gambar 4.3 berikut.

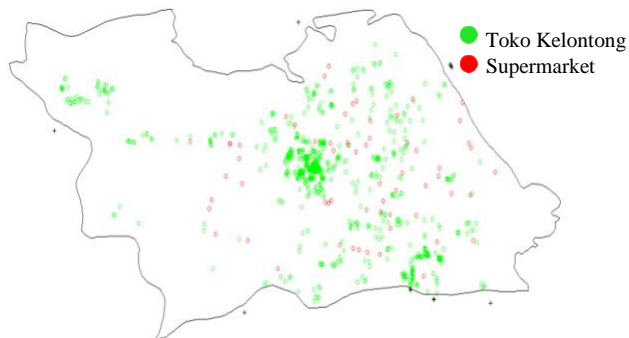


Gambar 4.3 Persebaran Minimarket dan Toko Kelontong

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa minimarket lebih merata 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.

4.1.3 Visualisasi Persebaran Supermarket dan Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran supermarket dan toko kelontong di Surabaya ditampilkan pada Gambar 4.4 berikut.

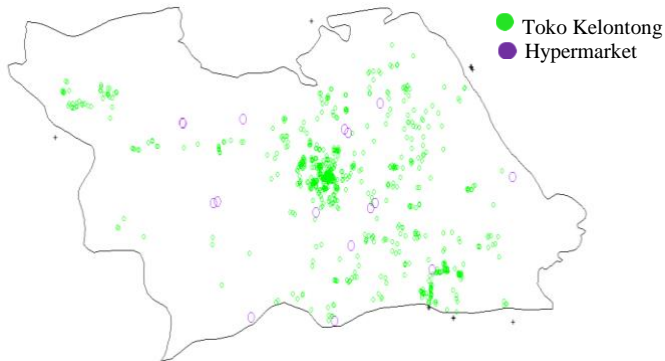


Gambar 4.4 Persebaran Supermarket dan Toko Kelontong

Gambar 4.4 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

4.1.4 Visualisasi Persebaran Hypermarket dan Toko Kelontong di Surabaya

Visualisasi persebaran hypermarket dan toko kelontong di Surabaya ditampilkan pada Gambar 4.5 berikut.

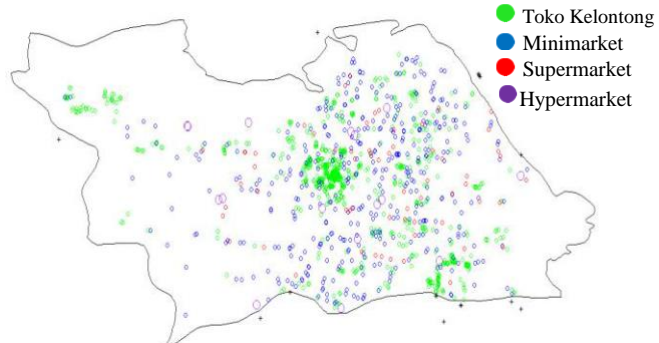


Gambar 4.5 Persebaran Hypermarket dan Toko Kelontong

Berdasarkan Gambar 4.5 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.

4.1.5 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 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Persebaran Pasar Modern dan Toko Kelontong

Gambar 4.6 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.

4.2 Uji Chi-Square

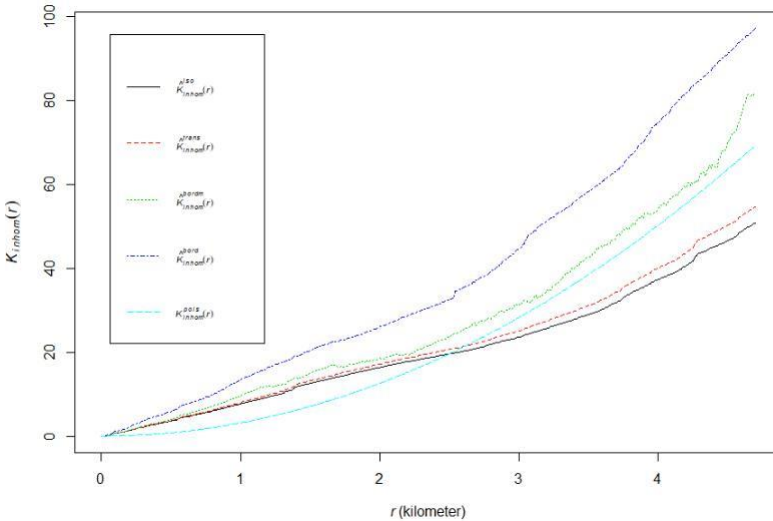
Pengujian *Chi-Square* dilakukan untuk mengetahui apakah data pengamatan yang digunakan adalah data yang dibangkitkan dari proses yang stasioner. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.
 H_0 : Data dibangkitkan dari proses yang stasioner

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

4.3 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 4.7 berikut.



Gambar 4.7 *K-Function Plot* Data Toko Kelontong

Pada Gambar 4.7 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*.

4.4 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 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Estimasi Parameter

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

Berdasarkan Tabel 4.2 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 yang sudah dilakukan dimana *output* lengkapnya ada di Lampiran 6, maka model dapat dituliskan sebagai berikut.

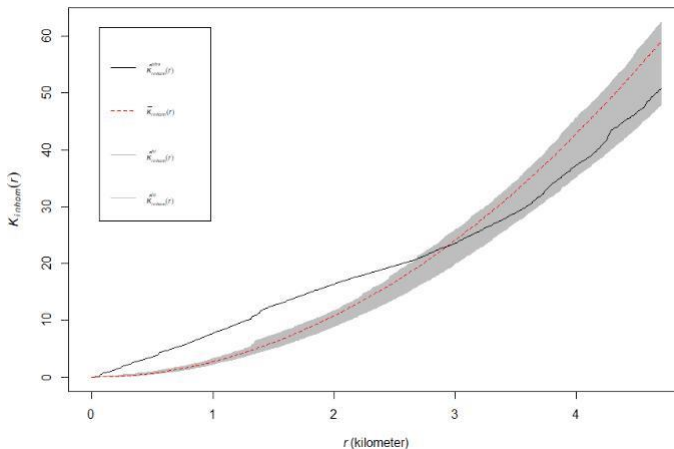
$$\hat{\rho}(u, m; \beta) = \exp(-3.2571 + 0.4695Z_1(u) + 1.36663Z_2(u) + 1.92149Z_3(u))$$

Berdasarkan persamaan 4.1 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 sebesar 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 sebesar 3.9 kali. Jika densitas minimarket dan supermarket tetap, tetapi densitas hypermarket bertambah 1 hypermarket/km², maka akan menambah peluang keberadaan toko kelontong sebesar 6.83 kali. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa penambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya.

4.5. Kebaikan Model

Kebaikan model pada penelitian ini menggunakan *envelope interval*. Visualisasi *plot envelope K-Function* dari data toko kelontong adalah sebagai berikut.



Gambar 4.8 Kebaikan Model

Area interval *envelope* ditunjukkan dengan warna abu-abu. Gambar 4.8 menunjukkan bahwa *K-Function* data berada di dalam interval *envelope K-Function* jika ≥ 3 , sehingga dapat dikatakan bahwa model *Inhomogeneous Poisson Point Process* adalah untuk model yang baik data ini.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 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 sebesar 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 sebesar 3.9 kali.
4. 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 sebesar 6.83 kali. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa penambahan jumlah pasar modern baik minimarket, supermarket, dan

hypermarket, tidak mematikan keberadaan toko kelontong disekitarnya dan justru memicu daya saing toko kelontong.

5.2 Saran

Setelah melakukan analisis, dapat dimunculkan beberapa saran, baik untuk penelitian selanjutnya maupun untuk instansi terkait. Saran untuk penelitian selanjutnya supaya menggunakan jenis toko modern yang lebih beragam dan mempertimbangkan besar kecilnya omzet toko kelontong. Saran untuk instansi terkait yaitu Bappeko dan Dinas Perdagangan supaya lebih mengontrol dan memonitor keberadaan pasar modern supaya tidak sampai mematikan toko kelontong yang merupakan sumber penghasilan masyarakat wirausaha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Arif, T. (2010). *Pengaruh Keberadaan Miimarket terhadap "Warong" di Kecamatan Malalayang*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Baddeley, A., & Turner, R. (2005). spatstat: An R Package for Analyzing Spatial Point Patterns. *Journal of Statistical Software*, 12(6), 1-25.
- Baddeley, A., Rubak, E., & Turner, R. (2016). *Spatial Point Pattern: Methosology and Applications with R*. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Fahmy, K. (2015). *Analisa Spasial Pengaruh Keberadaan Minimarket Waralaba terhadap Omzet Toko Kelontong di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gustin. (2011). *Investigation of some Test for Homogeneity of Intensity*. Swedia: Uppsala University.
- Miranti. (2018). *Analisis Dampak Kehadiran Minimarket terhadap Omzet Pedagang Warung Kelontong di Jalan Manuruki Makassar*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Moller, J., & Waagepetersen, R. P. (2006). *Modern Statistics for Spatial Point Processes*. Denmark: Aalborg University.
- Móller, J., & Waagepetersen, R. P. (2007). *Statistical Inference and Simulation for Spatial Point Processes*. USA: Chapman & Hall/CRC Press Company.
- Peraturan Walikota Surabaya Nomor 34 Tahun 2019. (2019). *Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Kota Surabaya*. Retrieved from

https://jdih.surabaya.go.id/pdfdoc/3611_perwali_34-2019.pdf

- Raharjo, R. (2015). *Analisis Pengaruh Keberadaan Minimarket Modern terhadap Kelangsungan Usaha Toko Kelontong di Sekitarnya*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sari, E. N. (2011). *Pengaruh Keberadaan Minimarket terhadap Kelangsungan Hidup Toko Kelontong di Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sinaga, P. (2004). *Pasar Tradisional vs Pasar Modern*. Jakarta: Kementrian Koperasi dan UKM.
- Wijayanti, N. (2014). *Pengaruh Keberadaan Pasar terhadap Sosial Ekonomi Pedagang di Pasar Klithikan Notoharjo Kota Surakarta*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survei Toko Kelontong 2017

No	lon	lat	string	omset
1	112.7058	-7.24859	pak salamun	300000
2	112.7139	-7.25031	toko edi	300000
3	112.7831	-7.32333	ulfa	300000
4	112.7833	-7.32444	toko alifa toko sehari	2000000
5	112.7697	-7.32917	shop	500000
.
.
.
616	112.7769	-7.32083	toko laras	300000
617	112.7244	-7.27472	barokah	800000
618	112.7125	-7.28083	toko umi	1000000
619	112.8017	-7.33778	toko berkah	500000

Lampiran 2 Data Koordinat Minimarket dari *Google Maps*

Jenis Minimarket	Lokasi	lat	lon
indomaret	simo pomhana	-7.26676	112.7045
indomaret	Gunungsari	-7.31408	112.7052
indomaret	Darmo Kali	-7.29587	112.7405
indomaret	raya darmo	-7.28768	112.7397
indomaret	prapen	-7.30744	112.7613
indomaret	menganti kedurus	-7.31303	112.7065
indomaret point	graha pena	-7.32052	112.7323
indomaret point	St gubeng (TBKA)	-7.26565	112.7526
.	.	.	.
.	.	.	.
circlek	kayoon	-7.26678	112.7497
circlek	gubernur suryo	-7.26349	112.7422
circlek	siwalankerto	-7.33975	112.7349
circlek	klampis	-7.29565	112.7798
circlek	rajawali	-7.23532	112.7344
.	.	.	.
.	.	.	.
alfamart	raya kebonsari	-7.33026	112.7106
alfamart	villa bukit mas	-7.29887	112.7074
alfamart	menanggal 2	-7.3421	112.7253
alfamart	darmo permai selatan	-7.28077	112.6908

Lampiran 3 Data Koordinat Supermarket dari *Google Maps*

Nama	Lokasi	Lat	Lon
Papaya fresh gallery	pakuwon city	-7.278566	112.8079
Sakinah supermarket	ARH	-7.290446	112.7964
Bonnet	Manyar	-7.278906	112.7652
Kitto	kertoarjo	-7.263747	112.7958
Bilka	mulyosari	-7.293493	112.7563
Ranch Market	Ngagel	-7.276632	112.7822
Hokky Buah	GM 1	-7.268413	112.7439
Papaya Hartani	Pangsud	-7.318339	112.7452
.	Margorejo	-7.242178	112.744
.	Bunguran	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
superindo	kenjeran	-7.3143	112.7811
superindo	central park	-7.2522	112.7917
superindo	kertajaya	-7.26625	112.7966
superindo	gunawangsa	-7.28072	112.7818
	tidar		

Lampiran 4 Data Koordinat Hypermarket dari *Google Maps*

Nama	Lat	Lon
transmart ngagel	-7.29136	112.7435
transmart rungkut	-7.3209	112.7703
transmart bg junction	-7.25535	112.7336
carrefour ITC	-7.24123	112.7475
blauran	-7.25386	112.732
lotte mart marvel	-7.28908	112.7453
lotte mart pakuwon	-7.28827	112.6762
lotte grosir mastrip	-7.34367	112.6911
CW	-7.29338	112.7195
pakuwon	-7.28915	112.6744
east coast	-7.27671	112.8057
royal	-7.30959	112.7349
grand pakuwon	-7.2506	112.6609
food junction	-7.25103	112.6611
cito	-7.3453	112.7277
DC	-7.24899	112.6875

Lampiran 5 *Output Uji Stasioneritas*

Chi-squared test of CSR using quadrat counts

Pearson X2 statistic

data:

X² = 2069.7, df = 33, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: two.sided

Lampiran 6 *Output Model Lengkap*

Nonstationary multitype Poisson process

Possible marks: '(0,2e+05]', '(2e+05,4e+05]',
'(4e+05,1e+06]' and '(1e+06,Inf]'

Log intensity: ~miniden + superden + hyperden

Fitted trend coefficients:

(Intercept)	miniden	superden	hyperden
-3.2571224	0.4695037	1.3666295	1.92149956

	Estimate	S.E.	CI95.l	CI95.h
(Intercept)	-3.2571224	0.1390530	-3.5296612	-2.984584
miniden	0.4695037	0.0847211	0.3034534	0.635554
superden	1.3666295	0.4777020	0.4303508	2.302908
hyperden	1.92149956	2.0613801	1.51174764	2.32255226

Lampiran 7 Syntax R Software

```

library(spatstat)
library(sp)
library(maptools)
library(SpatialEpi)
library(dplyr)
library(rgdal)
library(shapefiles)

#impor data mentah
setwd("D:/0. KULIAH/0. Tugas Akhir/data")
kelontong0<-read.csv("kelontong.csv")
koormini0<-read.csv("koormini.csv")
koorsuper0<-read.csv("koorsuper.csv")
koorhyper0<-read.csv("koorhyper.csv")

#menghapus koordinat yang sama kelontong<-
distinct(kelontong0, lat, lon, omset, keep.all = T) koormini<-
distinct(koormini0, lat, lon, keep.all = T) koorsuper<-
distinct(koorsuper0, lat, lon, keep.all = T) koorhyper<-
distinct(koorhyper0, lat, lon, keep.all = T)

#membaca shp (observation window)
sbyS<-readOGR("surabayafix.shp",require_geomType =
"wkbPolygon")
sbySP<-as(sbyS, "SpatialPolygons")
sbyW<-as(sbySP,"owin")
plot(sbyW) #window surabaya

#plot persebaran (tanpa omset)
tokokelontong<-ppp(kelontong$lon,kelontong$lat>window = sbyW)
tokokelontong1km<-rescale(tokokelontong,1/111,"kilometer")
plot(tokokelontong1km,cex=1)
tokokelontong1km
#grid
qc<-quadratcount(tokokelontong1km,nx=6,ny=6)
plot(density(tokokelontong1km))
plot(qc,add=TRUE)
summary(tokokelontong1km)

```

```

#plot persebaran_omzet
omset0<-kelontong$omset
omset<-cut(omset0,breaks=c(0,200001,400001,1000000,Inf))
omsetkelontong<-ppp(kelontong$lon,kelontong$lat,window =
sbyW,marks = omset,legendargs=list(cex=1))
omset1km<-rescale(omsetkelontong,1/111,"kilometer")
#grid
qc_omset<-quadratcount(omset1km,nx=6,ny=6)
plot(qc_omset)
plot(omset1km)

#Uji Stasioneritas
ujihomo<-quadrat.test(qc)
ujihomo

#K-Function
par(mfrow=c(1,1))
ind.test<-Kinhom(omset1km)
plot(ind.test,main=NULL,legendargs=list(cex=0.6, xpd=TRUE))

##pixel image kovariat
#minimarket
mini<-ppp(koormini$lon,koormini$lat,window = sbyW)
mini1km<-rescale(mini,1/111,"kilometer")
plot(mini1km,cex=1)
#grid
qc_mini<-quadratcount(mini1km,nx=6,ny=6)
plot(density(mini1km))
plot(qc_mini,add=TRUE)
summary(mini1km)

#supermarket
super<-ppp(koorsuper$lon,koorsuper$lat,window = sbyW)
super1km<-rescale(super,1/111,"kilometer")
plot(super1km,cex=1)
#grid
qc_super<-quadratcount(super1km,nx=6,ny=6)
plot(density(super1km))
plot(qc_super,add=TRUE)
summary(super1km)

```

```
#hypermarket
hyper<-ppp(koorhyper$lon,koorhyper$lat>window = sbyW)
hyper1km<-rescale(hyper,1/111,"kilometer")
plot(hyper1km,cex=1)
#grid
qc_hyper<-quadratcount(hyper1km,nx=6,ny=6)
plot(density(hyper1km))
plot(qc_hyper,add=TRUE)
summary(hyper1km)

#Peta persebaran TokoKelontong dan covariate
plot(sbyW,asp=0)
plot(tokokelontong,cex=1,col="green",add=TRUE)
plot(mini,cex=1,col="blue",add=TRUE)
plot(super,cex=1,col="red",add=TRUE)
plot(hyper,cex=2,col="purple",add=TRUE)

miniden<-density(mini1km)
superden<-density(super1km)
hyperden<-density(hyper1km)
###PEMODELAN
fit1<-ppm(omset1km~miniden+superden+hyperden)
fit1

###Kebaikan Model
plot(envelope(fit1,Kinhom),legendargs=list(cex=0.5))
```

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 15 Oktober 1998 dengan nama lengkap Rifda Zukhrufi Almas, biasa dipanggil Rifda. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Agus Salim dan Rahmasari. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis antara lain SDN Kebraon I/436 Surabaya (2004-2010), SMPN 16 Surabaya (2010-2013), dan SMAN 15 Surabaya (2013-2016).

Setelah lulus, penulis melanjutkan pendidikan formal di Program Studi Sarjana Departemen Statistika ITS. Penulis diterima di ITS pada tahun 2016 melalui jalur SNMPTN. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan organisasi, kepanitiaan, dan olahraga. Organisasi kampus yang pernah di ikuti oleh penulis adalah Himpunan Mahasiswa Statistika ITS (HIMASTA-ITS) sebagai staf divisi PSt pada periode 2017-2018 dan wakil ketua divisi PSt pada periode 2018-2019. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan yang diadakan oleh HIMASTA-ITS seperti Pekan Raya Statistika (PRS) 2019 sebagai Sie Acara STATION serta kepanitiaan dalam kegiatan yang diadakan oleh HIMASTA-ITS lainnya. Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan minat bakat yaitu bola voli dengan mengikuti berbagai kejuaraan di lingkup ITS. Bagi pembaca yang ingin memberikan saran dan kritik serta berdiskusi mengenai Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui *e-mail* rifdazukhrufia15@gmail.com.