



PROSIDING **SENTRA**

Seminar Teknologi dan Rekayasa

**Inovasi Teknologi dan Rekayasa Ramah Lingkungan
untuk Pembangunan Berkelanjutan**

Online ISSN : 2527-6050

Print ISSN : 2527-6042

Malang, 9-10 November 2017

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

<http://sentra.umm.ac.id>



PROSIDING SENTRA

Seminar Teknologi dan Rekayasa

SENTRA III - 2017

Diterbitkan oleh
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Alamat
Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144
Telp. 0341-464318, 464319 (hunting)
Fax. 0341-460435, 460782
Website: <http://sentra.umm.ac.id>



e-issn



p-issn



Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)

2017

**Inovasi Teknologi dan Rekayasa Ramah Lingkungan untuk
Pembangunan Berkelanjutan**

Proceeding

Malang, Indonesia

9 - 10 November 2017

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang - 65144. GKB. III UMM

Telp. 0341 464318, ext. 127 Fax. 0341 460782

SUSUNAN PANITIA SEMINAR Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017

Pelindung dan Penasehat	Ir. Sudarman, M.T. (Dekan FT) Ir. Mulyono, M.T. (Pembantu Dekan II FT) Ir. Alik Ansori AL, M.T. (Pembantu Dekan III FT) Ir. Daryono, M.T. (Ketua Jurusan Teknik Mesin) Ir. Nur Alif M, M.T. (Ketua Jurusan Teknik Elektro) Yuda Munarko, S.Kom, M.Sc (Ketua Jurusan Teknik Informatika) Ir. Dian Palupi Restuputri, S.T., M.T. (Sekretaris Jurusan Teknik Industri)
Penanggung Jawab	Dr. Ahmad Mubin, M.T. (Pembantu Dekan I) Ir. Rofikatul Karimah, M.T. (Ketua Jurusan Teknik Sipil)
Steering Committee (SC)	Dr. Ir. Samin, M.T. Dr. Ir. Suwarsono, M.T. (Koord.) Dr. Ir. Lailis Syafa'ah, M.T. Ilyas Mas'udin, M.Log., SCM., Ph.D. Zulfatman, M.Eng., Ph.D.
Organizing Committees	Ketua Pelaksana : Iis Siti Aisyah, M.T, Ph.D. Wakil Ketua : Rini Pebri Utari, SPd., M.T. Sekretaris : Yufis Azhar, S. Kom., M. Kom. Bendahara : Shanty Kusuma, S.T., M.T.
Seksi Acara	Dana Marsetiya Utama, S.T., M.T. (Koord.) Diah Risqiwati, S.T., M.T. Evi Dwi Wahyuni, S.Kom, M.Kom
Kesekretariatan	Lailatul Husniah, S.ST, M.T. (Koord.) Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng.
Akomodasi dan Transportasi	Ir. Murjito, M.T. (Koord.) Wildan Suharso, S.Kom., M.Kom
Konsumsi	Dini Kurniawati, S.T., M.T. (Koord.) Nurhayatin, S.ST, M.Kom.
Perlengkapan dan Dokumentasi	Ir. Andi Syaiful Amal, M.T. (Koord.) Widianto, S.T., M.T.

Seksi Naskah

Denar Regata Akbi, S.Kom., M.Kom. (Koord.)

Mohamad Irkham M., S.T, M.T.

Seksi Publikasi

Mahar Faiqurrahman, S.Kom, M.Kom. (Koord.)

Maskur, S.Kom., M.Kom.

Agus Eko Minarno, S.Kom, M.Kom

Seksi Sponsorship

Amrul Faruq, S.T., M.Eng. (Koord.)

Ardi Lesmawanto, S.T., M.T.

SUSUNAN REVIEWER
Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Teknik Mesin	Dr. Iis Siti Aisyah, ST., MT. Drs. Mohammad Jufri, ST., MT Dr. Ir. Suwarsono, MT. Dr. Nur Subeki, ST., MT
Teknik Sipil	Ir. Yunan Rusdianto, MT Dr. Ir. Sunarto, MT. Ir. Erwin Rommel, MT. Lourina Evanale Orfa, ST., M.Eng Rini Pebri Utari, S.Pd., MT. Ir. Alik Ansyori Alamsyah, MT Ir. Sulianto, MT
Teknik Industri	Dr. Ahmad Mubin, ST., MT. Ilyas Masudin, ST., MLogSCM., Ph.D Annisa Kesy Garside, ST., MT. Dana Marsetiya Utama, ST., MT. Shanty Kusuma Dewi, ST, MT
Teknik Elektro	Ir. Muhammad Irfan, MT Dr. Hj. Lailis Syafa'ah, MT Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, MT. Zulfatman, S.T., M.Eng, Ph.D. Amrul Faruq, ST., M.Eng Widianto, ST., MT
Teknik Informatika	Yuda Munarko, S.Kom., M.Sc Agus Eko Minarno, S.Kom., M.Kom Mahar Faiqurahman, S.Kom., MT Lailatul Husniah, S.ST., MT. Denar Regata Akbi, S. Kom, M.Kom Wildan Suharso, S.Kom., M.Kom Wahyu Andhyka Kusuma, S.Kom, M.Kom.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga *Proceeding* Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017 dengan tema “Inovasi teknologi dan Rekayasa Ramah Lingkungan untuk Pembangunan Berkelanjutan” yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang pada tanggal 9 - 10 November 2017 dapat kami selesaikan.

Penyusunan *Proceeding* ini dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan penyelenggaraan Seminar tersebut.

Akhir kata semoga *Proceeding* ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak khususnya dalam inovasi teknologi dan rekayasa ramah lingkungan untuk pembangunan berkelanjutan.

Malang, 9 November 2017
Tim Penyusun *Proceeding*
Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi - tingginya kami sampaikan kepada:

1. Noor Arifin Muhammad, ST. MSIE, Direktur Perencanaan dan Pembangunan Infrastruktur EBTKE sebagai *Keynote Speaker*.
2. Prof. Ir. Dr. Mohd. Hanim Osman, Professional Lecturer University Teknologi Malaya (UTM) sebagai *Guest Speaker*.
3. Bapak/Ibu Pemakalah dan Peserta yang telah menyumbangkan pemikirannya dalam acara Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017.
4. Semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggarakannya Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017.

Malang, 9 November 2017

Tim Penyusun *Proceeding*

Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017

DAFTAR ISI

Susunan Panitia Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017	i
Susunan Reviewer Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2017	iii
Kata Pengantar	iv
Ucapan Terima Kasih	v
Daftar Isi	vi
Makalah Bidang I : Teknik Mesin	
1 CATALITYC CONVERTER JENIS KATALIS KAWAT KUNINGAN BERBENTUK SARANG LABA-LABA UNTUK MENGURANGI EMISI KENDARAAN BERMOTOR Ali Mokhtar, Hery Supriyanto, Fajar Yulianto	I-1
2 ANALISA PENGARUH EKSTRAK KULIT BUAH NAGA SEBAGAI GREEN INHIBITOR CORROSION PADA LAJU KOROSI BAJA ST-42 Aza Bushan Syarif Hidayatulloh, Heny Hendaryati, Iis Siti Aisyah	I-7
3 REKAYASA MINYAK JARAK PAGAR SEBAGAI BODIESEL DENGAN KATALIS BASA GOLONGAN ALKALI TANAH Dini Kurniawati	I-14
4 PENINGKATAN AKURASI DIMENSI PRODUK HASIL PEMESINAN DENGAN REPETITION OF ACTIVITY (STUDI PADA OPERATOR PEMULA) Eko Yudiyanto	I-20
5 DISEMINASI POMPA PENGOLAHAN AIR BERSIH UNTUK MENINGKATKAN AKTIFITAS SANTRI DI PONDOK PESANTREN DARUL MA'ARIF ,KARANG AMPEL – INDRAMAYU Emin Haris, Dedi Suwandi, Yusup Nurohmat, Wardika	I-26
6 PENGARUH CRUSH INITIATOR POLA BERTINGKAT TERHADAP KRITERIA CRASHWORTHINESS PADA TABUNG PERSEGI BERDINDING TIPIS Felix Dionisius, Jos Istiyanto, Tito Endramawan, Irpan J. Sianturi, Suliono	I-32
7 PROSES DESAIN DAN PENGUJIAN MESIN PRESS HIDROLIK BRIKET LIMBAH BAMBU Iis Siti Aisyah, Ali Saifullah, Taufik Satya	I-40
8 PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN STEAMING TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT TUNGGAL PELEPAH SALAK (SALACCA ZALACCA) Kurniawan, Heru Santoso Budi Rochardjo, dan Seno Darmanto	I-46
9 EFEK KECEPATAN PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK HASIL PENGELASAN FCAW PADA PLAT BAJA A36 Moh. Jufri, Nur subeki, Arizal Asfat	I-52
10 RANCANG BANGUN BELT CONVEYOR UNTUK PENYAJI MAKANAN Ir. Mulyono, MT. ,Dra. Roro Heni Hendaryati, MT. ,Aminudin aziz	I-58

11	UNJUK KERJA REAKTOR GASIFIKASI SEKAM PADI SEBAGAI ALAT PEMBUATAN GAS PENGGANTI ELPIJI PADA RUMAH TANGGA Suliono, Felix Dionisius, Yusup Nur Rohmat, Delfika Canra, Rahmat Bijak Karisma	I-69
12	PENGARUH MODIFIKASI LUBANG UDARA PRIMER PADA KOMPOR BIOMASSA Suwarsono, Sudarman, Budiono, Roro Heni Hendaryati, Mukhammad Nurriza Fajriansyah, Ediy Satiawan, Khusnul Hadi	I-77
13	ANALISA HASIL PENGELASAN SMAW 3G MENGGUNAKAN NDT METODE ULTRASONIC TEST BERDASARKAN STANDAR ASME Tito Endramawan, Agus Sifa	I-82
14	ANALISIS PERANCANGAN JADWAL PREVENTIVE DAN PREDICTIVE MAINTENANCE PADA MESIN KAPAL DI DAERAH LIMBANGAN INDRAMAYU Yusup Nur Rohmat, Rachmatullah, Suliono, Delfika Canra	I-91
Makalah Bidang II : Teknik Sipil		
1	PEMANFAATAN ABU AMPAS TEBU (BAGASSE ASH OF SUGAR CANE) SEBAGAI BAHAN PENGISI (FILLER) DENGAN VARIASI TUMBUKAN CAMPURAN ASPAL PANAS ATB (ASPHALT TREATD BASE) Alik Ansyori Alamsyah	II-1
2	ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG EMPAT TAMAN DAYU KABUPATEN PASURUAN) Andi Syaiful Amal	II-11
3	MINERAL ZEOLIT SEBAGAI KANDIDAT POZOLAN ALAMI UNTUK PEMBUATAN PASTA POLIMER ANOGANIK Bambang Ismuyanto	II-21
4	PENGARUH PEMAKAIAN FLY-ASH TERHADAP KARAKTERISTIK BETON BUSA (TINJAUAN PADA KONDUKTIVITAS TERMAL DAN SOUND ABSORPTION BETON) Erwin Rommel, Yunan Rusdianto, Rini Pebri Utari , Andri Slamet Riyanto	II-25
5	PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN DAN PEMODELAN LERENG SANITARY LANDFILL DENGAN FAKTOR KEAMANAN OPTIMUM DI KLAPANUNGGAL, BOGOR Fadhila Muhammad LT, Muhammad Kholik, Syaiful	II-33

6	IDENTIFICATION OF DISTRICT ROAD DETERIORATION AND MAINTENANCE TYPE USING PERMEN PU NO.13/PRT/M/2011 AND SK NO.77/KPTS/DB/1990 (CASE STUDY IN DISTRICT OF MALANG AND TULUNGAGUNG) Henri Siswanto, Pranoto, Redi Pasca Prihatditya ³ , Yeni Rahmawati	II-42
7	STUDI BIAYA EMISI CO AKIBAT ADANYA RENCANA PENGEMBANGAN TRANSPORTASI MASSAL CEPAT (TREM) DI SURABAYA Fitri Hardiyanti, Mochammad Choirul Rizal	II-49
8	ANALISIS DAN DESAIN STRUKTUR BANGUNAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) 3R PALABUHANRATU Muhamad Lutfi, Nurul Chayati, Moch. Marwan	II-57
9	PEMANFAATAN LIMBAH PECAHAN KERAMIK TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN PADA BETON RINGAN RAMAH LINGKUNGAN Rofikatul Karimah	II-71
Makalah Bidang III : Teknik Industri		
1	UPAYA PENINGKATAN KINERJA KEBERLANJUTAN IKM MELALUI SKENARIO SIMBIOSIS INDUSTRI Ahmad Mubin	III-1
2	LOGISTIK KOTA : SEBUAH TINJAUAN LITERATUR Annisa Kesya Garside	III-7
3	MODEL PROGRAM DINAMIS DALAM PENENTUAN LOT PEMESANAN DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BATASAN MODAL Dana Marsetiya Utama	III-15
4	ANALISA POSTUR KERJA TERHADAP AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING MENGGUNAKAN METODE OWAS Dian Palupi Restuputri , Erry Septya Primadi, M. Lukman	III-21
5	PENILAIAN POSTUR KERJA PADA PEKERJA PEMBUAT BATAKO DI GORONTALO Idham Halid Lahay, Hasanuddin, Hendra Uloli	III-29
6	PERANCANGAN “PRODUK BAKUL PEMETIK KOPI” BERDASARKAN MATA KULIAH PERANCANGAN PENGEMBANGAN PRODUK Mohammad Lukman	III-35
7	ANALISIS KUALITAS PELAYANAN DENGAN METODE SERVQUAL DAN ZONE OF TOLERANCE Shanty Kusuma Dewi	III-46

8	IBM SARI BUAH STRAWBERRY DAN MURBEI DI DESA PANDAN REJO KOTA BATU Shanty Kusuma Dewi, Dian Palupirestuputri	III-55
9	PERANCANGAN MEJA DAN KURSI TAMAN UNTUK MAHASISWA (STUDI KASUS : MAHASISWA UNIVERSITAS KADIRI) Sri Rahayuningsih, Sanny Andjar Sari	III-61
10	ANALISIS OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI DAN PEMILIHAN PRODUK UNGGULAN MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMMING MELALUI METODE SIMPLEKS Suparno	III-67
11	E- SUPPLY CHAIN MANAJEMEN DAN KEUNGGULAN BERSAING Vivi Lusiana, Ilyas Masudin, Fien Zulfikarijah	III-75
Makalah Bidang IV : Teknik Elektro		
1	SISTEM PENGENDALI PINTU PAGAR SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER Ahmad Sahru Romadhon, Devie Rosa Anamisa	IV-1
2	MODEL PENGENDALI ALIRAN DAYA SEL SURYA TERSAMBUNG KE RUMAH TANGGA SISTEM ON GRID Diding Suhardi	IV-5
3	ELEKTROANALISER PADA PENGUKURAN CAIRAN TUBUH M. Chasrun Hasani	IV-11
4	PENINGKATAN EFISIENSI SOLAR SEL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MPTT (MAXIMUM POWER POINT TRACKING) BERBASIS FUZZY-INCREMENTAL CONDUCTANCE) Machmud Effendy, Nuralif, Khusnul Hidayat	IV-14
5	RANCANG BANGUN MODUL KONTROL OTOMATIS DENGAN KOMPARATOR CLOSED-LOOP AMPLIFIER UNTUK LAMPU PENERANGAN JALAN Nur Kasan	IV-22
6	APLIKASI BLUETOOTH SEBAGAI INTERFACING KENDALI MULTI-OUTPUT PADA SMART HOME Nur Yanti	IV-32
7	APLIKASI WIRELESS SENSOR ESP8266 UNTUK SMART HOME AUTOMATION Rizki Priya Pratama	IV-41
8	PERANCANGAN SYSTEM PENGUSIR NYAMUK MENGGUNAAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI Shoffin Nahwa Utama	IV-51
9	IDDQ TESTING FOR DETECTING RESISTIVE OPEN DEFECTS IN HCMOS LOGIC ICS Widianto, Lailis Syafaah, Nurhadi	IV-57

- | | | |
|----|--|-------|
| 10 | SISTEM PENGATURAN KADAR ASAM (PH) DAN WAKTU PEMBERIAN NUTRISI TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN ENERGI SOLAR CELL
Drs. Irianto, M.T., Suhariningsih, S.ST., M.T., Yanuar Sholikhah S.ST. | IV-60 |
|----|--|-------|

Makalah Bidang V : Teknik Informatika

- | | | |
|----|---|------|
| 1 | PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SEKOLAH BERBASIS WEB PADA SD QUR'AN AR-RISALAH PADANG
Ade Pratama, Febrina Riska | V-1 |
| 2 | IMPLEMENTASI PROXMOX HIGH AVAILABILITY SERVER UNTUK MENINGKATKAN KINERJA WEBSITE KAMPUS
Ali Maksum, Langgeng Listiyoko | V-14 |
| 3 | KLASIFIKASI EMOSI SUARA DENGAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)
Chabib Arifin ST., Hartarto Junaedi, S.Kom., M.Kom. | V-22 |
| 4 | REDUNDANCY EMAIL SERVER DENGAN CLUSTER LOAD BALANCING UNTUK MEKANISME DISASTER RECOVERY PADA STUDI KASUS PT. JAWA POS KORAN.
Denar Regata Akbi, Gustam Efendi, Saifuddin | V-31 |
| 5 | DETEKSI SIKLUS OVULASI WANITA DENGAN MONITORING SUHU BASAL TUBUH
Diah Risqiwati, Nurimalita | V-40 |
| 6 | STUDI KELAYAKAN SISTEM MAPPING POINT UMKM KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE KELAYAKAN TELOS
Dita Lupita Sari | V-40 |
| 7 | IMPLEMENTASI ALGORITMA STEGANOGRAFI WHITESPACE DAN ENKRIPSI RC6 UNTUK KEAMANAN PADA TEKS
Dwi Kuswanto, S.Pd., MT., Mulaab, S.Si., M.Kom., Stephanie Andreaane Adelia Tendean, | v-56 |
| 8 | PENGUKURAN TINGKAT KEMATANGAN SISTEM KRS ONLINE
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
Evi Dwi Wahyuni, Rizky Pamuji, Ilyas Nuryasin | V-65 |
| 9 | HUMAN MACHINE INTERFACE PADA PEMANTAUAN DAN KENDALI PERANGKAT RUANGAN MELALUI JARINGAN SENSOR NIRKABEL
Fathur Zaini Rachman, Nur Yanti, Qory Hidayati | V-73 |
| 10 | SISTEM INFORMASI KARIR ALUMNI DAN TRACER STUDY STUDI KASUS PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
Galih Wasis Wicaksono, Andy Hartanto, Yufis Azhar | V-83 |

11	ANALISIS USABILITY TERHADAP SISTEM LECTIVE GEGULANG BERBASIS USE QUESTIONNAIRE Gita Indah Marthasari, Nur Hayatin	V-95
12	RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI WEBSITE E-COMMERCE UKM GS4 MALANG MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING Gita Indah Marthasari, Diah Risqiwati, Tri Buana Tungga Dewi	V-103
13	KLASIFIKASI MUSIK BERDASARKAN AKTIF FREKUENSI MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) Hardianto Wibowo	V-113
14	PEMBANGUNAN APLIKASI MOBILE "GREEN AND CLEAN UMM" MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN Hariyady	V-119
15	PERINGKASAN TEKS MODEL GRAF PADA SINGLE DOKUMEN DENGAN METODE SPARSE NON NEGATIVE MATRIX FACTORIZATION Irwan Darmawan	V-127
16	KLASIFIKASI SISWA UNTUK MENINGKATKAN NILAI RATA-RATA KELAS MENGGUNAKAN METODE DATA MINING Langgeng Listiyoko, Rosalia Wati, Achmad Fahrudin	V-138
17	RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PUSAT KAJIAN DAN PENERAPAN REKAYASA TEKNIK (PUKAREKATEK) UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG Maskur	V-148
18	KINERJA ROUTER PADA JARINGAN NIRKABEL UNTUK PENENTUAN JARAK JANGKAUAN SINYAL Mohamad Subchan, Ritzkal, Arief Goeritno	V-159
19	DETEKSI GERAKBANYAK OBJEK MENGGUNAKAN BACKGROUND SUBTRACTION DAN DETEKSI TEPI SOBEL Muhammad Affandes, Afdi Ramadani	V-171
20	IMPROVEMENT OF SENTENCES SCORING BASED NEWS FEATURE FOR NEWS SUMMARY ON SOCIAL MEDIA ISSUES Nur Hayatin, Gita I. Marthasari	V-177
21	PERANCANGAN JARINGAN FTTH DENGAN TEKNOLOGI GPON DI KECAMATAN NGAGLIK Tito Yuwono, Farah Amirah Hutami	V-182
22	ANALISIS PENGARUH JUMLAH FRAME VIDEO YANG HILANG TERHADAP KUALITAS VIDEO YANG DILIHAT PENONTON Yoanda Alim Syahbana, Memen Akbar	V-189
23	APLIKASI PEMESANAN DAN PEMASARAN BERBASIS MOBILE UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PENGUSAHA TRAVEL Yufis Azhar, Hardianto Wibowo, Galih Wasis Wicaksono	V-194

LOGISTIK KOTA : SEBUAH TINJAUAN LITERATUR

Annisa Kesy Garside

Universitas Muhammadiyah Malang

Kontak person:

Annisa Kesy Garside

e-mail: annisa_garside@yahoo.com

Abstrak

Paper ini bertujuan melakukan tinjauan literatur dengan mensurvey paper dan artikel jurnal yang berhubungan dengan penelitian logistik kota. Metodologi yang digunakan dalam mereview dan menganalisis literatur dimulai dengan menentukan ruang lingkup dan tujuan studi. Langkah berikutnya menentukan beberapa kata kunci yang relevan untuk mencari artikel dalam database proquest, emerald, google scholar dan science direct serta conference proceeding dari city logistics conference. Selanjutnya mengevaluasi judul, abstrak, kata kunci, full text untuk menentukan apakah ruang lingkup artikel/paper telah sesuai dengan konteks logistik kota dan diperoleh 18 publikasi berupa paper dan artikel telah sesuai dengan ruang lingkup studi. Langkah berikutnya mengklasifikasi publikasi tersebut berdasarkan kata kunci dalam paper/artikel. Namun karena jumlah kata kunci yang diperoleh mencapai ratusan maka dilakukan kategorisasi. Dalam penelitian ini diusulkan 4 kategorisasi yaitu 1) keterlibatan stakeholder, 2) tujuan yang ingin dicapai, 3 metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah), dan 4) deskriptor.

Kata kunci: review, logistik, kota, urban logistics

1. Pendahuluan

Pada tahun 2050, sekitar 70% populasi dunia akan tinggal di kota [1]. Dengan cara ini, pertumbuhan ekonomi, perbaikan dampak lingkungan akibat urbanisasi, penyelesaian pengangguran di perkotaan, transportasi angkutan kota yang aman dan pembangunan ekonomi daerah semuanya akan terpengaruh oleh logistik kota (*city logistics*). Logistik kota berkaitan dengan kegiatan logistik dan transportasi di daerah perkotaan. Ada banyak definisi logistik kota, namun yang umum bagi semua adalah bahwa logistik kota adalah untuk menemukan cara yang efisien dan efektif untuk mengangkut barang di daerah perkotaan dengan mempertimbangkan dampak negatif pada kemacetan, keamanan, dan lingkungan. *City logistics* didefinisikan sebagai proses untuk mengoptimalkan keseluruhan aktivitas logistik dan transportasi oleh perusahaan swasta di daerah perkotaan dengan mempertimbangkan kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas, dan konsumsi energi dalam kerangka ekonomi pasar [2]. Logistik kota juga disebut juga dengan *urban (freight) distribution*, *last mile logistics*, *urban logistics*, atau *city distribution*.

Logistik kota mencakup banyak permasalahan yang perlu diatur dan kemudian diperlakukan untuk mencapai mobilitas, keberlanjutan dan keberlangsungan di dalam kota [3]. Untuk memudahkan studi bidang logistik kota, sangat bermanfaat untuk memecahnya menjadi beberapa *subset* kecil termasuk aspek yang berbeda dari masalah untuk menyelidiki masing-masing yang lebih dalam dan tepat. Terdapat dua kesulitan utama dalam pembahasan studi logistik kota yang komprehensif. Kesulitan pertama adalah banyaknya jumlah pemangku kepentingan (*stakeholder*) dan heterogenitas tujuan yang ingin dicapai oleh mereka [4]. Pemangku kepentingan utama adalah pengirim barang, pengangkut barang, otoritas lokal dan penduduk (konsumen) yang mempertahankan berbagai tujuan dan perspektif yang berbeda terhadap tujuan mereka sendiri [5]. Sehingga penting untuk mempertimbangkan perilaku pemangku kepentingan dalam evaluasi langkah-langkah logistik kota [6].

Dalam penelitian ini, berbagai aspek penting logistik kota diekstrak dari literatur dan dibahas secara singkat. Klasifikasi berdasarkan kata kunci yang tercantum dalam artikel digunakan untuk mengkategorikan kegiatan-kegiatan penelitian terkait di bidang penelitian ini. Tujuan makalah ini adalah untuk menyajikan berbagai aspek yang berbeda dari logistik kota dan tren terkini untuk memberikan pandangan komprehensif mengenai penelitian.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif. Menurut [7], metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Kegiatan penelitian ini meliputi pengumpulan

data, analisis data, interpretasi data, dan pada akhirnya dirumuskan suatu kesimpulan yang mengacu pada analisis data tersebut.

1. Pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan pencarian kata kunci yang berhubungan dengan logistik kota dan lokasi artikel ilmiah dari jurnal-jurnal, *prosiding*, dan *text book*. Pencarian akan dilakukan dengan menggunakan *library catalogues*, *search engines* dan *online databases* (*Elsevier*, *Emerald*, dan lain-lain).
2. Analisis data, pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan:
 - Pembuatan peta konsep yang akan menunjukkan struktur mereview artikel/hasil penelitian
 - Pengumpulan dan Pengelompokkan artikel-artikel ilmiah yang memiliki tema/pokok bahasan hampir sama.
 - Baca artikel, buat catatan dengan menandai bagian-bagian dari jurnal dengan stabilo atau lainnya
 - Identifikasi bagian-bagian penting dan mulai mengorganisir konsep
 - Tulis hasil review sesuai peta konsep yang dibangun
3. Interpretasi data, berdasarkan hasil analisis data telah diperoleh *state of the art* dari penelitian-penelitian kota logistik dan kontribusi masing-masing penelitian tersebut.
4. Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Secara keseluruhan, 18 model logistik perkotaan dipilih dari literatur berdasarkan pencarian sesuai metode penelitian yang dijelaskan di bagian sebelumnya. Model terpilih dievaluasi mengikuti empat faktor kerangka tinjauan yaitu :

-) Pemangku kepentingan: menunjukkan cakupan model dengan menilai jenis pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang terlibat
-) *Deskriptor*: menunjukkan skala model dengan menilai jenis kegiatan yang dipertimbangkan
-) Tujuan: menunjukkan jenis masalah yang sedang dipecahkan oleh model
-) Pendekatan solusi: menunjukkan pendekatan apa yang dianggap efektif untuk tujuan yang sedang dipertaruhkan.

3.1. Keterlibatan Stakeholders

Lalu lintas angkutan kota adalah hasil interaksi diantara pemangku kepentingan yang berbeda terutama dari sektor –sektor komoditas, transportasi dan infrastruktur. Pemangku kepentingan dalam domain pengangkutan perkotaan dapat dibagi menjadi dua kategori: 1) Pemangku kepentingan sektor publik yang mencakup otoritas / pemegang kekuasaan di bidang lalu lintas, otoritas di bidang infrastruktur, pemerintahan kota, otoritas di bidang terminal kereta api / pelabuhan, dan lain-lain. Semua pemangku kepentingan tersebut disebut sebagai "administrator". 2) Pemangku kepentingan sektor swasta yang meliputi produsen, pemasok, pengirim barang, *freight forwarder*, perusahaan truk, supir truk, pemilik toko, penerima, dll. Panjangnya daftar pemangku kepentingan swasta dapat dikelompokkan menjadi pengirim, pengangkut dan penerima.

Meskipun semua pemangku kepentingan memiliki kesamaan tujuan untuk mengangkut barang di daerah perkotaan, namun kepentingan individu mereka sering bertentangan. Bagi pemangku kepentingan yang termasuk dalam sektor swasta (yaitu pengirim, pengangkut dan penerima), biaya yang berkaitan dengan transportasi adalah "biaya yang hilang". Transportasi menjadi tak terhindarkan ketika lokasi produksi dan konsumsi berbeda. Bagi pemangku kepentingan sektor swasta "total biaya logistik "adalah bunga tertinggi dan bukan" biaya transportasi spesifik ". Jadi mereka mungkin tidak mau meminimalkan biaya transportasi mereka sendiri, karena mereka memiliki tujuan internal yang lebih luas. Di sisi lain, administrator bertanggung jawab atas penghidupan kota dan pembangunan ekonomi daerah kota. Untuk domain logistik kota yang sehat dan efisien, kepentingan semua *stakeholder* harus diperhitungkan. Sementara administrator bukan otoritas pengambilan keputusan utama untuk wilayah logistik kota ini dapat mempengaruhi pengambilan keputusan para pemangku kepentingan dengan menerapkan langkah-langkah kebijakan. Jadi, berbeda dengan pemangku kepentingan swasta, administrator tertarik untuk mencapai tujuan keseluruhan, yaitu mengurangi total biaya sosial [8]. Hal ini menjelaskan mengapa sebagian besar usaha pemodelan pengangkutan perkotaan diarahkan dari sudut pandang administratif dan (kebanyakan) tanpa mempertimbangkan perilaku atau atribut pemangku kepentingan lainnya (yaitu pengirim, pengangkut, penerima). Sebagai contoh, model perencanaan oleh [9] meneliti implikasi dari pengiriman alternatif Pola lokasi zona terminal dengan mempertimbangkan pembangkitan perjalanan dan distribusi. Model tersebut tidak memasukkan pola perilaku atribut pemangku kepentingan. Model oleh [10] mengevaluasi keefektifannya berbagai ukuran

dari sudut pandang administrator untuk memecahkan lingkungan dan aksesibilitas masalah di daerah perkotaan

Secara positif, upaya pemodelan terkini berusaha memahami pentingnya melibatkan pemangku kepentingan lainnya. Sebuah contoh oleh [11] mengusulkan kerangka kerja untuk "simulasi pasar barang *integratif*" yang dipertimbangkan produsen, pengangkut, pelanggan dan pemerintah untuk analisis angkutan kota. Model perencanaan oleh [12] mempertimbangkan pengangkut dan atributnya untuk mengatur aktivitasnya secara efisien. Kerangka kerja yang diperkenalkan oleh [13] menyelidiki keefektifan interaksi antara pengirim dan pengangkut untuk mengurangi biaya distribusi barang di kota. Tokyo model yang dikembangkan oleh [14], dikembangkan atas dasar model *GoodTrip* yang diusulkan [15]. Tokyo model memasukkan proses pemilihan pengangkut oleh pengirim dan proses penentuan rute kendaraan oleh pengirim dan pengangkut. Model yang dikembangkan oleh [16] mempertimbangkan berbagai tipe penerima diantaranya keluarga atau perorangan dan Pemilik Bisnis atau toko.

3.2. Tujuan yang Ingin Dicapai

Menurut [8], logistik kota memiliki tujuan keseluruhan untuk mengurangi total biaya sosial dari pergerakan barang perkotaan. [8] selanjutnya membagi keseluruhan tujuan ini menjadi enam tujuan spesifik. Tabel 1 memberikan gambaran menyeluruh mengenai tujuan ini, dimana tujuan-tujuan ini terjalin dan saling bergantung satu sama lain. Oleh karena itu, memodelkan domain logistik kota untuk mencapai satu tujuan juga mempengaruhi tujuan lain secara positif atau negatif.

Tabel 1. Berbagai tujuan yang ingin dicapai dalam model logistik kota

Tujuan	Diskripsi
Ekonomi	Mengembangkan dan memperbaiki sistem pengangkutan menuju perbaikan ekonomi baik lokal, regional dan nasional Fokus pada sektor perdagangan yang berhubungan langsung dengan ekonomi perkotaan Fokus pada pelabuhan dan fasilitas intermodal
Effisiensi	Minimisasi atau pengurangan biaya operasi transportasi yang berkaitan dengan <i>end-route travel</i> , <i>end-point activity</i> dan energi Fokus pada kemacetan, peranan dari kargo/pengangkutan, dan biaya pengangkutan barang Kekurangan jaringan jalan termasuk desain jalan dan geometri, pemeliharaan, papan jalan, pengelolaan lalu lintas daerah dan kapasitas yang berhubungan dengan jalan utama Biaya di titik akhir (<i>end point cost</i>) yang terkait dengan bongkar muat, parkir, kegiatan-kegiatan di terminal, jam operasi serta jalan masuk dan keluar ke lokasi Biaya energi yang berhubungan dengan kecepatan kendaraan, serta karakter dan tipe pengiriman
Keselamatan di jalan	Minimisasi kerusakan properti, kecelakaan dan kematian terkait kecelakaan Fokus pada kebijakan yang terkait dengan manajemen lalu lintas, desain jalan, desain kendaraan, pelatihan pengemudi dan penggunaan lahan
Lingkungan	Fokus pada mitigasi polusi kebisingan, udara dan getaran Ancaman yang dirasakan kendaraan besar dan aktivitas mengganggu di daerah perumahan
Infrastruktur dan Manajemen	Penyelidikan pengaruh pemerintah melalui peraturan, pengendalian harga, perpajakan dan investasi Pembangunan dan pemeliharaan jalan serta hubungannya dengan sektor pengiriman barang
Struktur Perkotaan	Fokus pada interaksi antara fasilitas pengangkutan dan struktur perkotaan termasuk interaksi antar kargo dan struktur perkotaan, ukuran kota dan pengaruhnya terhadap ongkos angkut, dan kargo sebagai pengguna lahan perkotaan

Karena berbagai kegiatan angkutan kota membutuhkan peningkatan *effisiensi* maka *effisiensi* merupakan salah satu tujuan yang paling banyak dibahas dalam model logistik kota. [17] mengembangkan model *Dynamic Freight Traffic Simulasi* (DyFTS), untuk meningkatkan efisiensi operasi pengiriman barang. [18] menggambarkan secara umum sistem *two-tiered city logistics* dan mengenalkan masalah perencanaan taktis sebelum memusatkan perhatian pada pemilihan rute dan penjadwalan kendaraan untuk menciptakan efisiensi sistem pengangkutan perkotaan.

Polutan yang dikeluarkan dari kendaraan pengangkut barang menurunkan kualitas udara di kota. Sebagian besar kendaraan juga menimbulkan polusi suara saat beroperasi. Sebuah model oleh [10] menekankan pada pencapaian tujuan lingkungan hidup dengan mengurangi eksternalitas lingkungan yang disebabkan oleh angkutan barang perkotaan. Tujuan ekonomi berhubungan dengan pengembangan dan perbaikan sistem angkutan barang menuju perbaikan ekonomi lokal, regional dan

nasional. [19] membuat model *input-output* dari ekonomi perkotaan dan regional yang dapat membantu perencanaan dan pembuatan kebijakan di tingkat lokal.

Penyelidikan mengenai pengaruh administratif melalui peraturan, pengendalian harga, perpajakan dan investasi merupakan fokus tujuan infrastruktur dan manajemen. Berfokus pada tujuan ini, [13] menetapkan kerangka kerja untuk menyelidiki respon perilaku pemangku kepentingan dan mengeksplorasi peraturan-peraturan seperti biaya kemacetan sebagai cara meningkatkan efisiensi kegiatan logistik kota. Model analitik oleh [20] menganalisis kondisi yang diperlukan untuk kebijakan seperti penetapan harga jalan dan pengiriman di luar jam kerja. Model menunjukkan bahwa stimulus yang paling potensial adalah mengenakan harga pengiriman barang di jalan dengan kombinasi insentif keuangan. Sangat penting untuk meminimalkan kerusakan properti, cedera dan kematian akibat kecelakaan akibat kendaraan pengangkut barang. Model tunggal *FRETURB* yang dikembangkan oleh [21] mengeksplorasi hubungan antara parkir kendaraan dan fasilitas pengangkutan barang. Sayangnya, belum ada model mengenai keselamatan di jalan dalam konteks logistik kota.

3.3. Metode yang Digunakan dalam Penyelesaian Masalah

Berdasarkan literatur-literatur yang ada, berbagai pendekatan solusi telah digunakan dalam masalah pengangkutan angkutan kota. Berdasarkan fokusnya, pendekatan ini dapat diklasifikasikan secara luas ke dalam tiga kategori.

-) Kebijakan: Model menerapkan langkah-langkah kebijakan (misalnya pembatasan bobot dan ukuran) dan menganalisis efeknya.
-) Perencanaan: Model menganalisa atau menerapkan keputusan-keputusan perencanaan (misalnya perencanaan jalan, lokasi bongkar muat, tempat parkir) dan atau efeknya pada kegiatan-kegiatan pengangkutan perkotaan.
-) Teknologi dan informasi: Model ini menerapkan dan atau menganalisa sebuah teknologi (misalnya *Intelligent Transport Systems* (ITS), pemberian informasi lalu lintas atau kemacetan secara *real-time*) dan pengaruhnya terhadap pergerakan barang perkotaan.

Model yang menggunakan pendekatan perencanaan menganalisa sistem pengangkutan perkotaan untuk perencanaan (misalnya lalu lintas, infrastruktur, pelabuhan, terminal) untuk meningkatkan proses-proses yang berhubungan dengan pengangkutan perkotaan. [12] mengemukakan kerangka pemodelan untuk mengidentifikasi isu-isu perencanaan dan operasi yang terkait dengan perencanaan *distribution center* untuk memperbaiki aktivitas pengiriman barang perkotaan dengan konsolidasi barang. Model *GoodTrip* yang dikembangkan oleh [15] mengimplementasikan inisiatif perencanaan seperti pusat distribusi perkotaan (*Urban Distribution Center*) dan sistem logistik bawah tanah dan menganalisis pengaruhnya pada sistem angkutan kota.

Dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi dalam konteks pengangkutan perkotaan, [17] mendeskripsikan model *DylettS*, untuk mempelajari efek perkembangan teknologi informasi dan strategi logistik pada karakteristik perjalanan kendaraan untuk transportasi angkutan kota. [22] memperkenalkan model *dynamic vehicle routing and scheduling* yang memasukkan sistem informasi tingkat tinggi atau ITS di daerah perkotaan. Model oleh [23] menyelidiki dampak perubahan teknologi terhadap perjalanan komersial di perkotaan. Penulis menggambarkan bagaimana teknologi informasi dan komunikasi dapat membuat dampak pada arus lalu lintas truk pada infrastruktur publik. Administrator menggunakan kebijakan sebagai instrumen untuk mengubah cara *stakeholder* swasta melakukan aktivitas mereka menuju sistem pengiriman barang kota yang efisien dan berkelanjutan. Berbagai langkah kebijakan diuji dalam model angkutan perkotaan. [24] mensimulasikan uji jaringan jalan dengan mengimplementasikan langkah-langkah kebijakan seperti larangan truk dan membunyikan klakson di jalan tol perkotaan. [25] menyelidiki dampak penerapan pembatasan waktu pengiriman untuk kendaraan angkut pada lalu lintas di daerah perkotaan. Penulis menyimpulkan bahwa pembatasan pengiriman pada jam puncak lalu lintas menyebabkan perbaikan untuk lalu lintas dan lingkungan selama periode ini. Model oleh [20] mempertimbangkan tiga kombinasi kebijakan penentuan harga jalan dan insentif keuangan untuk memperkirakan pengaruhnya pada keuntungan para pemangku kepentingan dan akibatnya untuk mendapatkan wawasan tentang reaksi mereka. Ringkasan lengkap pendekatan solusi yang dipertimbangkan dalam model angkutan perkotaan dapat ditemukan pada Tabel 2.

3.4. Deskriptor

Pergerakan barang di kota merupakan hasil interaksi para pemangku kepentingan untuk menjalankan kegiatan pengiriman barang. Selama interaksi, beberapa variabel dari sisi permintaan dan penawaran berinteraksi dan mendefinisikan deskriptor sistem. Sebagai contoh, interaksi antara variabel 'penggunaan lahan' dan 'kendaraan' menghasilkan suatu sistem *deskriptor* 'lokasi dan desain

bangunan'. *Deskriptor* ini mengacu pada kompatibilitas antara lokasi atau desain bangunan dan kendaraan yang melayani lokasi tersebut. *Deskriptor* pada dasarnya indikator yang dapat diamati, diukur dan dianalisis. Saat menganalisis gerakan barang di perkotaan, kita pada kenyataannya menganalisis satu (atau lebih) *deskriptor*. Menganalisis efek *deskriptor* yang berbeda, seseorang dapat memperoleh pengetahuan bagaimana sistem atau bagian dari sistem bekerja dan bagaimana memodifikasi sistem untuk mencapai tujuan yang berbeda.

Karena efek dari aktivitas pengiriman barang tampak pada lalu lintas, 'arus lalu lintas' jelas merupakan *deskriptor* yang paling banyak digunakan. Dengan meluasnya penggunaan pendekatan empat langkah pembangkitan barang, pembangkitan perjalanan dan aliran komoditas juga banyak digunakan *deskriptor*. Model dari [12] berhubungan dengan lokasi pusat distribusi (yaitu satelit) untuk memperbaiki distribusi barang dan mengurangi dampaknya terhadap lingkungan. Model lain [14], [17], [22], [26] mempertimbangkan 'loading rate' saat menghasilkan tur untuk pengiriman barang. Banyak pendekatan pemodelan menggunakan nama yang berbeda untuk *deskriptor*, misalnya model *GoodTrip* [15] dan Tokyo model [14] mempertimbangkan struktur rantai pasokan yang disebutkan disini sebagai 'Struktur Industri'. Selain itu, tergantung pada pemangku kepentingan dan tujuan spesifik model, *deskriptornya* bisa sangat spesifik. Misalnya, sebuah model untuk memahami dampak lingkungan dapat mempertimbangkan tingkat polutan sebagai *deskriptor*. Pada saat bersamaan, jumlah truk atau jumlah jarak tempuh dapat dipertimbangkan untuk mengukur tingkat pencemaran.

3.5. Pembahasan

Pada bab sebelumnya, kita telah meninjau model logistik kota yang berhubungan dengan keterlibatan *stakeholder*, tujuan yang ingin dicapai, metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, dan pilihan *deskriptor*. Hasilnya disajikan pada Tabel 2. Analisis hasilnya memberikan pandangan penting mengenai *state of the art* model-model logistik kota. Sebagai contoh, dari Tabel 2, kita dapat melihat bahwa administrator adalah *stakeholder* yang paling banyak diteliti dalam model logistik kota. Kendaraan pengangkut barang dianggap sebagai sumber utama masalah pengangkutan perkotaan, oleh karena itu *stakeholder* berikutnya yang banyak diteliti dalam model logistik kota adalah *carrier*. *Stakeholder* pada sisi *supply* (yaitu pemasok dan penerima) relatif kurang terwakili dalam model logistik perkotaan.

Gambaran *stakeholder* yang ditunjukkan dalam model logistik kota menunjukkan bahwa representasi berbagai *stakeholder* dalam pemodelan telah meningkat selama beberapa periode ini dengan lebih banyak model mempertimbangkan keputusan oleh *private stakeholder* seperti pengirim barang, pengangkut dan penerima. Upaya pemodelan sebelumnya dilakukan semata-mata dari sudut pandang administrator tanpa mempertimbangkan atribut pemangku kepentingan lainnya yang merupakan pengambil keputusan sebenarnya dalam kegiatan pengiriman barang. Namun, model logistik kota baru-baru ini mempertimbangkan perilaku dan atribut dari berbagai *stakeholder* saat memodelkan aktivitas pengangkutan perkotaan. Selain itu, studi yang dilakukan [6] dan [13] melangkah lebih jauh dengan mempertimbangkan beberapa pemangku kepentingan dan interaksinya untuk menangkap dinamika proses logistik kota.

Ada enam tujuan yang disebutkan dalam kerangka tinjauan di mana masing-masing tujuan bertujuan untuk memperbaiki beberapa aspek domain pengangkutan perkotaan. *Efisiensi* adalah tujuan yang paling banyak ditujukan pada literatur pemodelan angkutan perkotaan. Efek negatif dari kegiatan pergerakan barang perkotaan tercermin dari polutan lingkungan seperti CO_2 dan NO_x . Untuk menciptakan kota yang berwawasan lingkungan, beberapa model telah dikembangkan dengan mempertimbangkan tujuan lingkungan seperti ditunjukkan pada tabel 2. Selanjutnya hanya ada 2 model yang membahas mengenai aktivitas ekonomi yaitu [19] dan [21]. Hanya model *FRETURB* yang dikembangkan [21] yang dilaporkan mengeksplorasi lokasi dan desain fasilitas pengangkutan perkotaan yang artinya memiliki tujuan struktur perkotaan dalam modelnya. Isu yang terkait dengan keamanan juga penting, namun, tidak ada model yang berurusan dengan tujuan keselamatan jalan. Akhirnya, ada kelompok model yang tidak menangani secara spesifik salah satu dari enam tujuan tersebut namun ditujukan untuk pemetaan aktivitas pengangkutan perkotaan dan menciptakan basis pengetahuan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan barang perkotaan.

Review *deskriptor* menggambarkan bahwa model yang ada mempertimbangkan sebuah rentang yang luas dari *deskriptor* untuk mengevaluasi domain pengangkutan perkotaan. Aliran lalu lintas, aliran komoditas, pembangkitan barang dan perjalanan adalah sistem *deskriptor* yang paling banyak digunakan. Karena kebanyakan masalah dan inefisiensi berhubungan dengan aktivitas pengangkutan perkotaan terlihat pada tingkat lalu lintas, maka arus lalu lintas dipertimbangkan sekitar setengah dari model yang dibahas pada Tabel 2. Dengan mengikuti 'pendekatan empat langkah' dari pemodelan penumpang, *deskriptor* seperti aliran komoditas, pembangkitan barang dan perjalanan digunakan relatif lebih sering. Sebagian besar *deskriptor* yang tersisa hanya digunakan sesekali - rata-

rata satu atau dua kali. Misalnya, deskriptor 'bangunan dan desain lokasi' berguna untuk mendapatkan wawasan ke dalam sumber masalah yang berkaitan dengan parkir dua jalur dan aksesibilitas bongkar muat. Hanya ada satu model yang menggunakan deskriptor tersebut yaitu model [21].

Hanya empat model yang mempertimbangkan teknologi sebagai solusi untuk masalah logistik kota. Meningkatnya kegiatan logistik kota dengan menggunakan teknologi mencakup peningkatan rute kendaraan dan ketersediaan informasi secara real-time tentang jaringan jalan. Karena, keputusan tentang rute dan pola pengiriman klien dilakukan oleh *private stakeholder*, pendekatan solusi teknologi sering diimplementasikan oleh *private stakeholder*. Berdasarkan hasil review tersebut, model logistik kota saat ini sedikit mewakili *private stakeholder* dan proses pengambilan keputusan mereka. Dalam pandangan ini, semakin sedikit model yang mempertimbangkan teknologi sebagai pendekatan solusi.

4. Kesimpulan

Sebagian besar upaya pemodelan dilakukan dari sudut pandang administrator sebagai satu-satunya pemangku kepentingan dalam wilayah logistik kota. Sebagian besar literatur pemodelan angkutan kota meringkas bagaimana administrator dapat menciptakan efisiensi transportasi angkutan kota tanpa mempertimbangkan masukan dari pemangku kepentingan aktif lainnya. Hanya ada beberapa model yang ditemukan di mana semua pemangku kepentingan dan pengaruhnya dalam domain angkutan kota disertakan. Kegiatan pengangkutan perkotaan adalah hasil interaksi antar pemangku kepentingan yang berbeda. Oleh karena itu, sangat penting untuk menyelidiki dan menggabungkan secara spesifik metode pengambilan keputusan semua pemangku kepentingan dalam pemodelan logistik kota.

Model logistik kota perlu memperluas pilihan *deskriptor* yang digunakan dalam pemodelan. Karena sebagian besar dampak negatif yang terkait dengan transportasi barang perkotaan terlihat di transportasi, kebanyakan model mempertimbangkan pembangkitan perjalanan dan arus lalu lintas sebagai deskriptor primer. Hal ini menyebabkan ada *link* yang hilang karena pembangkitan lalu lintas angkutan kota sangat bergantung pada *deskriptor* sistem lain dari tahap proses keputusan sebelumnya (misalnya pemindahan modal, pemuatan ke kendaraan). Karena itu, untuk memahami akar penyebab tingkat lalu lintas angkutan kota, deskriptor lainnya harus dipertimbangkan.

Review menunjukkan bahwa model logistik kota memerlukan penekanan lebih luas pada banyak segmen dari sistem. Mayoritas artikel pemodelan saat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dari kegiatan dan pengurangan dampak lingkungan. Beberapa model mengeksplorasi tujuan infrastruktur terutama dengan menganalisa kemacetan dalam pengisian untuk kendaraan pengiriman barang. Namun, aspek penting lainnya dari domain seperti ekonomi, keselamatan jalan dan struktur perkotaan masih perlu dieksplorasi dalam hubungannya dengan tujuan lain.

Tiga kategori besar pendekatan solusi dalam literatur pemodelan logistik kota adalah kebijakan, perencanaan, dan teknologi. Seringkali langkah kebijakannya adalah diimplementasikan mengingat kemungkinan penanggulangan yang terlihat pada masalah logistik kota tanpa data yang dievaluasi atau metode yang digunakan. Kebijakan ini sering menimbulkan insentif negatif (misalnya pembatasan *time window*, kemacetan) dan oleh karena itu, kebijakan yang memberikan insentif positif harus dirancang dan diuji untuk hasilnya. Selain membangun infrastruktur, perencanaan dan pengelolaan fasilitas pengangkutan saat ini juga bisa memperbaiki sistem barang perkotaan. Demikian pula kemajuan teknologi (misalnya informasi lalu lintas yang dinamis, rendah emisi, truk dengan kebisingan rendah) dapat mengurangi kemacetan terkait perkotaan dan efek polusi.

Referensi

- [1] H.L. Lee, "Urbanisation Proceeding on Unprecedented Scale," in *World Cities Summit*, Marina Bay Sands, Singapore, 2014.
- [2] E. Taniguchi, R.G. Thompson, and T. Yamada, "Modelling City Logistics. In E. Taniguchi, & R. G. Thompson (Eds.)," in *City Logistics I: 1st International conference on city logistics* Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 3-37, 1999.
- [3] E. Taniguchi, R.G. Thompson, and T. Yamada, "Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 125, pp. 4-14, 2014.
- [4] E. Maggi and E. Vallino, "Simulating Urban Mobility and The Role of Public Policies: The Challenges of Agent Based Models", 2015.
- [5] E. Taniguchi, R.G. Thompson, and T. Yamada, "Emerging Techniques for Enhancing the Practical Application of City Logistics Models," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, pp. 3-18, 2012.
- [6] D. Tamagawa, E. Taniguchi, and T. Yamada, "Evaluating City Logistics Measures Using A Multi-Agent Model," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol.2, no. 3, pp. 6002-6012, 2010.

- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta, 2005.
- [8] K. Ogden, *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*. Aldershot: Ashgate, 1992.
- [9] F. Southworth, "An Urban Goods Movement Model: Framework and Some Results," *Regional Science*, vol. 50, no. 1, pp. 165–184, 1982.
- [10] J. G. S. N. Visser and K. Maat, "A Simulation Model for Urban Freight Transport with GIS," in *Proceedings of Seminar at the 25th ETF Annual Meeting*, Brunel University, England, pp. 1–5, 1997.
- [11] J. Holguin-Veras, "A Framework for an Integrative Freight Market Simulation," in *Intelligent Transportation Systems*, Dearborn, pp. 476–48, 2000.
- [12] T.G. Crainic, N. Ricciardi, and G. Storchi, "Advanced Freight Transportation Systems for Congested Urban Areas," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 12, no. 2, pp. 119–137, 2004.
- [13] D. A. Hensher and S.M. Puckett, "Refocusing The Modelling of Freight Distribution: Development of an Economic-Based Framework to Evaluate Supply Chain Behaviour in Response to Congestion Charging," *Transportation*, vol. 32, no. 6, pp. 573–602, 2005.
- [14] W. Wisetjindawat, K. Sano, S. Matsumoto, and P. Raathanachonkun, "Micro-Simulation Model for Modeling Freight Agents Interactions in Urban Freight Movement," in *86th annual meeting of the Transportation Research Board*, Washington, DC, pp. 21–25, 2007.
- [15] J. Boerkamps, A. Van Binsbergen, and P. Bovy, "Modeling Behavioral Aspects of Urban Freight Movement in Supply Chains," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 1725, pp. 17–25, 2000.
- [16] F. Russo and A. Comi, "A Modelling System to Simulate Goods Movements at An Urban Scale", *Transportation*, pp. 1-23, 2010.
- [17] J. Xu, K.L. Hancock, and F. Southworth, "Dynamic Freight Traffic Simulation Providing Real-Time Information," in *Proceedings of the 2003 Winter*, IEEE, vol. 2, pp. 1711–1719, 2003.
- [18] T. Crainic, N. Ricciardi, and G. Storchi, "Models for Evaluating and Planning City Logistics Systems," *Transportation Science*, vol. 43, no. 4, pp. 432–454, 2009.
- [19] R. Harris, and A. Liu, "Input-Output Modelling of The Urban and Regional Economy: The Importance of External Trade," *Regional Studies*, vol. 32, no. 9, pp. 851–862, 1998.
- [20] J. Holguin-Veras, "Necessary Conditions for Off-Hour Deliveries and The Effectiveness of Urban Freight Road Pricing and Alternative Financial Policies in Competitive Markets," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 42, no. 2, pp. 392–413, 2008.
- [21] J.L. Routhier, and F. Toilier, "FRETURB V3, A Policy Oriented Software Tool for Modelling Urban Goods Movement," in *11th world conference on Transport Research*, 2007.
- [22] E. Taniguchi, and H. Shimamoto, "Intelligent Transportation System Based Dynamic Vehicle Routing and Scheduling With Variable Travel Times," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 12, no. 3–4, pp. 235–250, 2004.
- [23] M. Figliozzi, "Analysis of The Efficiency of Urban Commercial Vehicle Tours: Data Collection, Methodology, and Policy Implications," *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 41, no. 9, pp. 1014–1032, 2007.
- [24] E. Taniguchi, and D. Tamagawa, "Evaluating City Logistics Measures Considering The Behavior of Several Stakeholders," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol. 6, pp. 3062–3076, 2005.
- [25] G. Yannis, J. Golias, and C. Antoniou, "Effects of Urban Delivery Restrictions on Traffic Movements," *Transportation Planning and Technology*, vol. 29, no. 4, pp. 295–311, 2006.
- [26] J. Holguin-Veras, E. Thorson, and K. Ozbay, "Preliminary Results of Experimental Economics Application to Urban Goods Modeling Research," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 1873, pp. 9–16, 2004.

Tabel 2. Hasil review dari model logistik kota

Pengarang	Stakeholder				Tujuan				Deskriptor								Solusi						
	Pengirim	Pengangkut	Administrator	Penerima	Ekonomi	Efisiensi	Keselamatan jalan	Lingkungan	Ifastruktur dan manajemen	Struktur perkotaan	Pengetahuan	Pembankitan muatan	Aliran komoditas	Pemuatan ke kendaraan	Lokasi	Desain bangunan dan lokasi	Pembangkitan perjalanan	Desain lalu lintas	Arus lalu lintas	Struktur industri	Perencana	Kebijakan	Teknologi
Soutworth,1982			X						X						X						X		
Visser dan Maat, 1997			X					X									X		X				
Harris dan Liu, 1998			X		X							X									X		
Holguin-Veras, 2000	X	X		X							X		X						X				
Boerkamps et al., 2000	X	X	X	X		X		X				X	X	X			X		X	X	X	X	
Xu et al., 2003		X				X		X				X		X			X		X				X
Crainic et al., 2004		X	X			X								X	X			X			X		
Holguin-Veras et al., 2000	X	X									X			X			X			X			
Taniguchi dan Shimamoto, 2004		X	X			X		X						X			X		X			X	X
Taniguchi dan Tamagawa, 2005	X	X	X			X		X	X					X					X			X	
Hensher dan Puckett, 2005	X	X	X	X		X			X										X	X		X	
Figliozzi, 2006		X				X													X				X
Yannis et al., 2006			X					X	X										X			X	
Wisetjindaw at et al., 2007	X	X	X			X					X	X	X	X			X		X	X			
Routhier and Toilier, 2007			X		X	X		X	X	X					X	X	X		X			X	X
Holguin-Veras, 2008		X	X	X		X		X	X										X	X		X	
Crainic et al., 2009		X	X			X								X	X				X		X		
Russo dan Comi, 2010				X							X		X				X		X				