
APLIKASI CIRCOS PLOT SEBAGAI ALTERNATIF EKSPLORASI DATA: MIGRASI KOMUTER JABODETABEK TAHUN 2014

Robert Kurniawan

Jurusan Komputasi Statistik, Sekolah Tinggi Ilmu Statistik, Jakarta
Alamat e-mail : robertk@stis.ac.id

ABSTRAK

Mobilitas nonpermanen yang sering dilakukan penduduk pinggiran kota besar disebut juga dengan kegiatan *commuting*. Kegiatan *commuting* ini ternyata memberikan dampak bagi kedua daerah, baik asal maupun daerah tujuannya. Untuk mengetahui seberapa besar dan bagaimana pola perpindahan penduduknya bisa dilakukan dengan eksplorasi datamenggunakan plot, diagram, atau pun cross tabuation untuk memberikan informasi lebih terhadap pola sebaran data. Oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pola data migrasi komuter di Jabodetabek tahun 2014 dengan Circos Plot. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwapola kegiatan komuter di Jabodetabek jika dilihat berdasarkan jenis kelamin ternyata tidak menunjukkan pola yang berbeda. Dan pola perpindahannya pun terjadi pada jarak dekat, yang berarti bahawa sebagian besar migran yang melakukan kegiatan komuternya pada daerah tujuan yang terdekat dengan daerah asal.

Kata Kunci : *Commuting*, Migrasi Komuter, Circos Plot

PENDAHULUAN

Perpindahan penduduk atau mobilitas penduduk yang tidak permanen yang dikarenakan kegiatan pendidikan atau pun pekerjaan sering disebut mobilitas komuter. Jadi penduduk tidak berpindah tempat tinggal, tetapi hanya melakukan kegiatan ditempat yang berbeda, sehingga akan mengakibatkan pergerakan penduduk yang setiap harinya melakukan perjalanan pergi dan pulang [3]. Ananta dkk dalam [14] menyatakan bahwa kemajuan dalam perkembangan ekonomi telah membawa pendapatan yang lebih baik, transportasi yang lebih mudah, dan informasi yang lebih baik. Sehingga pasar kerja yang fleksibel telah meningkatkan jumlah tenaga kerja yang melakukan mobilitas non permanen.

Untuk melihat bagaimana pola perpindahan penduduk non permanen

atau migrasi komuter sering dilakukan dengan analisis eksplorasi data. Analisis eksplorasi data ini sangat diperlukan untuk melihat gambaran umum dari data serta mengenal bagaimana pola persebaran dari data. [13] mengatakan bahwa penggunaan tehnik analisis eksplorasi data adalah untuk mengungkap pola dari data, yang bertujuan untuk melihat bagian dan pola alami dari data, sehingga akan lebih terlihat bagaimana pola sebenarnya. [12] menyatakan bahwa cara yang terbaik dalam melakukan eksplorasi data yaitu dengan grafik atau plot dan tabel untuk bisa memahami bagaimana pola dari data atau bagaimana pola dari hubungan asosiasi antar variabel yang sedang di analisis.

[5] menjelaskan bahwa analisis eksplorasi data justru akan lebih efektif digunakan dalam analisis statistik

modern jika secara berkesinambungan diimplementasikan ke dalam bagian software untuk analisis statistik yang lebih kompleks. [14] dalam penelitiannya juga menjelaskan bagaimana menggambarkan karakteristik dari data untuk melihat pola mobilitas non permanen pekerja di Indonesia dengan menggunakan grafik dan tabel. [10] melakukan visualisasi arus migrasi data dengan circular plot. [1] menyatakan bahwa plot untuk melihat migrasi sirkular sangat powerfull untuk mengeksplor, merelasikan, dan mengkomunikasikan data untuk menginformasikan kepada masyarakat luas.

Circos plot awalnya digunakan pada bidang biologi khususnya visualisasi genomik dan kromosom. [7] menggunakan circos plot untuk memberikan informasi estetis untuk perbandingan genomik. [8] menggunakan circos plot untuk melihat keterhubungan gen terhadap spesifik proses imun untuk berbagai protein. [15] membuat paket R rcircos untuk circos dua dimensi yang diaplikasikan ke biokonduktor. [4] menggunakan circos plot untuk mengidentifikasi pola migrasi hiu berkelamin jantan dan betina. Tetapi dalam perkembangannya, circos plot tidak hanya untuk bidang biologi, tetapi diterapkan dalam mengeksplor pola migrasi sirkuler [10]. Oleh karena, dalam penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana pola dari migrasi komuter di jabodetabek dengan menggunakan circos plot. Sehingga akan didapatkan pola data yang bisa digunakan untuk melakukan analisis inferensia lainnya.

METODE PENELITIAN

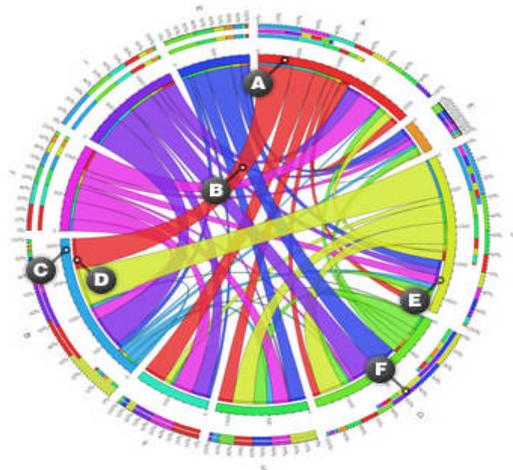
Sumber Data dan Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan data dari hasil survei komuter Jabodetabek

tahun 2014 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Survei komuter ini mencakup 13.120 rumah tangga sampel yang tersebar di wilayah Jabodetabek yang terdiri dari 13 kabupaten/kota, yaitu Kota Jakarta Selatan, Kota Jakarta Timur, Kota Jakarta Pusat, Kota Jakarta Barat, Kota Jakarta Utara, Kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kota Depok, Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, Kabupaten Bekasi dan Kota Bekasi.

Metode Analisis

[10] mengadaptasi visualisasi kromosom dan gen yang dilakukan oleh [7] dengan mengkonfigurasi wilayah-wilayah asal migrasi dan tujuan migrasi dengan memvisualisasikan secara langsung bagaimana keterkaitan alur data lebih dari 50 negara. Circos plot dapat mengevaluasi dari sisi waktu dan memetakan secara spasial alur data migrasi. Circos plot diolah dengan bantuan software R, dan software Perl script. Selain dengan software tersebut, digunakan juga software yang berbasis web, <http://circos.ca>



Gambar 1. Komponen dari Circos Plot
Komponen dari circos plot berdasarkan gambar 1 sebagai berikut:

- A. Baris dan kolom segmen yang akan di lihat asosiasinya,
- B. Pita penghubung antara baris dan kolom segmen yang berpasangan,

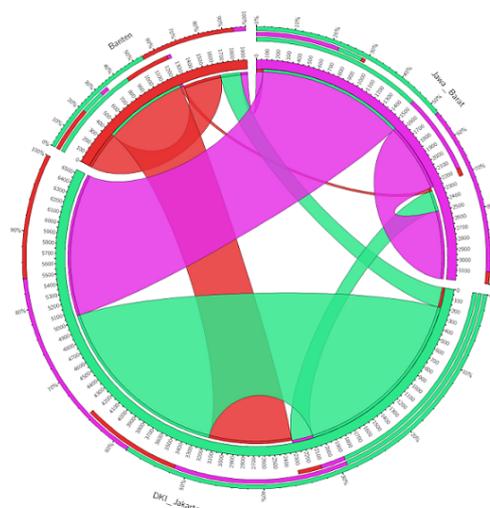
- C. Pita yang diwarnai sesuai dengan kolom segmen,
- D. Ujung dari pita yang berasal dari kolom segmen,
- E. Celah antara pita dan asosiasi dari kolom segmen,
- F. Nilai relatif dari baris, kolom dan total keseluruhan dari masing-masing segmen.

HASIL PENELITIAN

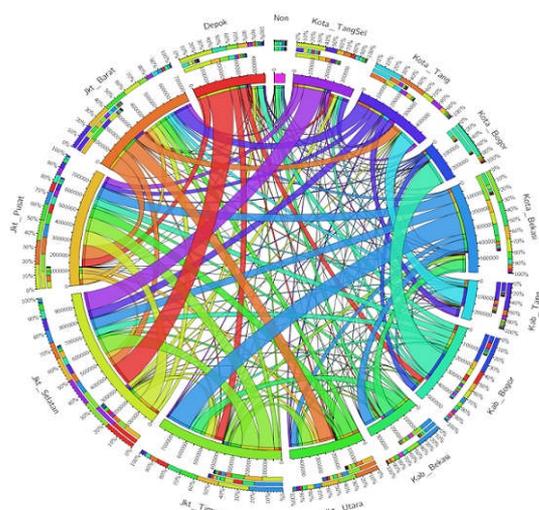
Gambaran umum dari migrasi komuter di Jabodetabek tahun 2014 bahwa persentase penduduk komuter 12,7 persen dan non komuter 87,3 persen. Dari 12,7 persen penduduk Jabodetabek yang melakukan kegiatan komuter, penduduk Kota Depok dan Kota Bekasi yang paling banyak melakukan kegiatan komuter, sebanyak 20 persen dibandingkan yang non komuter. Berdasarkan data [3], bahwa penduduk laki-laki yang paling banyak dua kali lipat dibandingkan penduduk perempuan yang melakukan kegiatan komuter, dari 3,57 juta penduduk yang melakukan kegiatan komuter, ternyata ada 81 persennya yang melakukan kegiatan komuternya adalah bekerja. Sedangkan yang kegiatannya sekolah dan kursus hanya 19 persennya. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor ekonomi masih menjadi faktor utama alasan melakukan kegiatan komuter, baik yang dilakukan oleh laki-laki mau pun perempuan. Hal tersebut konsisten dengan pernyataan dari [6] bahwa besarnya tingkat upah dari daerah tujuan komuter dapat meningkatkan peluang keputusan tenaga kerja untuk melakukan kegiatan komuter.

Gambar 2 adalah pola perpindahan penduduk menurut provinsi. Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa paling banyak yang melakukan

perpindahan antar provinsi, yaitu provinsi Jawa Barat pindah ke DKI Jakarta (warna ungu pindah ke warna hijau). Seperti yang dijelaskan di atas, bahwa persentase paling banyak penduduknya yang melakukan kegiatan komuter yaitu Kota Depok dan Kota Bekasi. Dua Kota administrasi tersebut berada di Provinsi Jawa Barat. Sedangkan untuk penduduk Provinsi Banten memiliki proporsi lebih kecil dibandingkan provinsi Jawa Barat. Hal ini terlihat dari pergerakan warna merah ke arah warna hijau. Kemudian terlihat dari warna hijau bergerak ke warna merah dan warna ungu sangat kecil proporsinya. Di masing-masing provinsi sendiri terjadi perpindahan antar Kota/Kabupaten. Hal ini terlihat dari perpindahan dalam satu warna.



Gambar 2. Pola Perpindahan Penduduk Komuter DKI Jakarta, Provinsi Jawa Barat, dan Provinsi Banten.

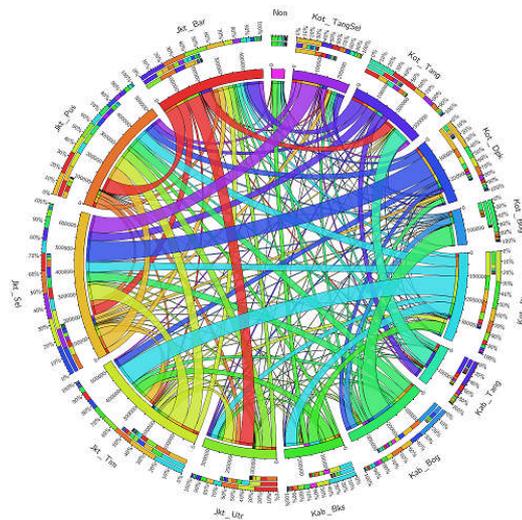


Gambar 3. Pola perpindahan penduduk komuter di Jabodetabek 2014

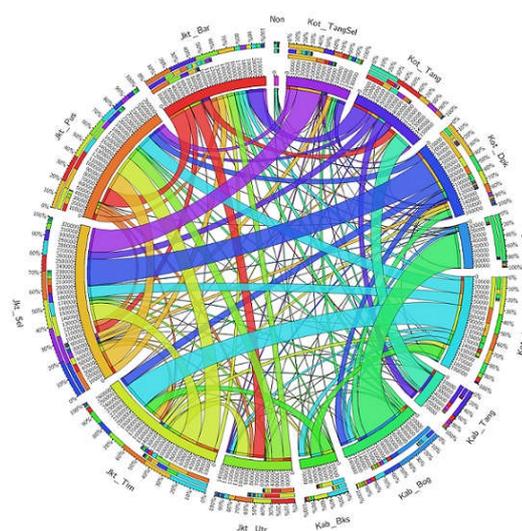
Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa persentase penduduk yang melakukan kegiatan komuter paling banyak melakukan kegiatannya ke daerah Jakarta Timur. Begitu pula terjadi pada Kabupaten Bogor, sebagian besar penduduk yang melakukan kegiatan komuternya ke daerah Kota Bogor. Kota Tangerang Selatan dan Kota Depok pun sebagian besar penduduk yang melakukan kegiatan komuternya ke daerah Kota Jakarta Selatan. Dari pola tersebut terlihat bahwa penduduk melakukan kegiatan komuternya ke daerah terdekat dengan daerah asal atau tempat tinggalnya. Hal ini senada dengan pernyataan dari [9], bahwa arah pergerakan penduduk ditentukan oleh faktor jarak. Daerah tujuan yang berjarak jauh dengan daerah asal cenderung menghasilkan perpindahan penduduk permanen, sedangkan untuk yang jarak dekat cukup dilakukan dengan secara ulang-alik atau komuter.

Penduduk yang melakukan kegiatan komuter jika dipilah berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan sangat unik. Berdasarkan publikasi [3] terlihat bahwa jumlah penduduk laki-laki lebih banyak melakukan kegiatan komuter

dibandingkan dengan jumlah penduduk wanita, yaitu 2,4 juta dan 1,4 juta.



(a)



(b)

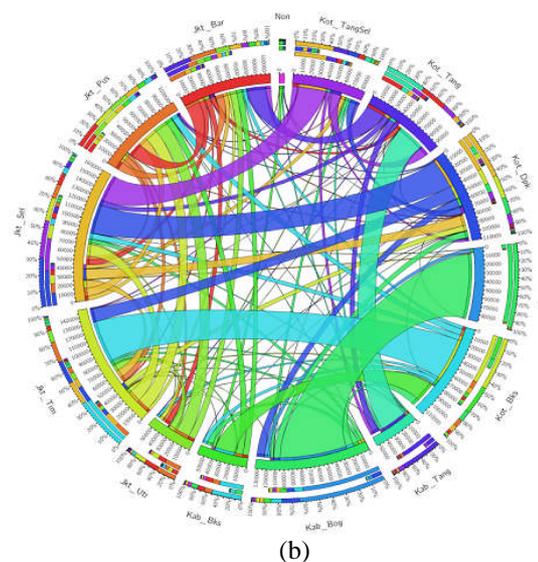
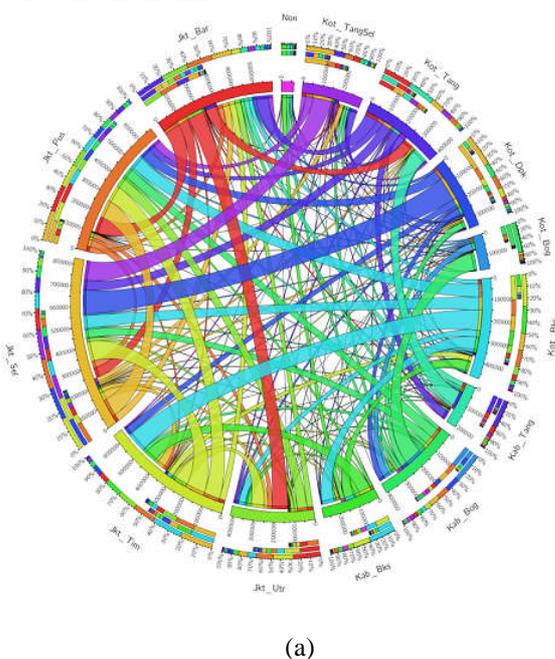
Gambar 4. Pola perpindahan penduduk komuter Jabodetabek berdasarkan jenis kelamin.

(a) Laki-laki; (b) Perempuan

Gambar 4 terlihat bahwa pola pergerakan penduduk melakukan kegiatan komuter antara laki-laki dan perempuan mirip, atau bisa dibilang sama. Hanya terlihat perbedaan dari segi jumlahnya. Paling banyak melakukan kegiatan komuternya dari Kota Depok dan Kota Tangerang Selatan ke Kota Jakarta Selatan, dan Kota Bekasi ke Kota Jakarta Timur. Pola ini

juga sejalan dengan pola jika dilihat secara agregat. Sehingga bisa disimpulkan bahwa pola kegiatan komuter antara laki-laki dan perempuan adalah sama atau bisa dibilang tidak berbeda. Pola yang sama ini bisa diindikasikan bahwa alasan ekonomi yang sama yang menyebabkan pola perpindahannya berdasarkan jenis kelamin ini juga relatif sama. Hanya terkait dengan kuantitasnya laki-laki lebih banyak melakukan kegiatan komuter dibandingkan dengan perempuan.

Alasan ekonomi diduga menjadi faktor penyebab pola pergerakan penduduk melakukan kegiatan komuter. [11] menyatakan fenomena migrasi komuter didasarkan adanya harapan dari migran untuk mendapatkan pendapatan lebih tinggi di kota sebagai daerah tujuan dibandingkan daerah asalnya. Hal tersebut tergambar pada pola migrasi komuter tahun 2014 di Jabodetabek, bahwa jumlah penduduk yang memiliki kegiatan utama komuternya adalah bekerja sebesar 81,54 persen [3]. Hal ini jelas menunjukkan bahwa motif dari komuter di Jabodetabek mengarah ke alasan ekonomi.



Gambar 5. Pola migrasi komuter di Jabodetabek 2014 berdasarkan kegiatan utama (a). Bekerja; (b) Sekolah dan Kursus

Berdasarkan gambar 5 diatas terlihat untuk kegiatan utama komuternya bekerja memberikan pola yang lebih jelas dan paling kompleks dibandingkan dengan pola untuk kegiatan utama komuternya sekolah dan kursus. Untuk migran yang sekolah dan kursus, terlihat jelas pola perpindahannya, memilih sekolah atau kursus ke tempat yang terdekat dengan daerah asal. Bisa dilihat pada pita Hijau, daerah asal Kabupaten Bogor sebagian besar dari migran komuternya melakukan kegiatan utama komuternya sekolah dan kursus ke daerah Kota Bogor. Karena daerah tujuan memiliki daya tarik, yaitu dengan fasilitas dan sarana pendidikan yang lebih lengkap dibandingkan daerah asalnya.

KESIMPULAN

Menjawab tujuan dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa circos plot akan lebih detail melihat berbagai pola migrasi komuter dari daerah asal ke daerah tujuan. Dari analisis yang dilakukan ditemukan bahwa pola migran

melakukan kegiatan komuter diduga karena adanya alasan ekonomi, hal ini terbukti dari kegiatan utama yang dilakukan para migran komuter yaitu bekerja dibandingkan sekolah atau kursus. Daerah yang menjadi tujuan dari para migran komuter yaitu daerah yang terdekat dengan daerah asal, baik itu untuk kegiatan utama bekerja atau sekolah dan kursus. Pola migrasi komuter berdasarkan jenis kelamin ternyata tidak berbeda jauh dengan pola migrasi komuter total. Karena memang baik laki-laki dan perempuan mempunyai motif yang sama dalam melakukan kegiatan komuter.

Implikasi kebijakan yang bisa disarankan sebaiknya pemerintah daerah tujuan dan pemerintah daerah asal saling bersinergi untuk mendukung dari berbagai aspek, salah satunya melalui perbaikan sarana dan prasarana yang masih kurang, contohnya sarana pendidikan dan kualitas pendidikan di daerah asal yang diperbaiki dan diperbanyak.

Penelitian ini menyarankan untuk mengeksplorasi lebih dalam dengan teknik analisis inferensia, seperti contoh melihat lebih dalam alasan ekonomi apa yang menyebabkan para migran baik laki-laki atau perempuan memiliki pola yang sama. Pada penelitian ini menginvestigasi pola migrasi komuter dengan menggunakan circos plot yang berfungsi untuk menjelaskan pola data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abel, G. J., & Sander, N., 2014, Quantifying global international migration flows. *Science*, 343(6178), 1520-1522.
- [2] Badan Pusat Statistik (BPS), 2011, *Laporan Pilot Survei Komuter di Jabodetabek 2011*. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- [3] -----, 2014, *Statistik Komuter Jabodetabek*. Hasil Survei Komuter Jabodetabek 2014. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- [4] Espinoza, M., Heupel, M. R., Tobin, A. J., & Simpfendorfer, C. A., 2016, Evidence of Partial Migration in a Large Coastal Predator: Opportunistic Foraging and Reproduction as Key Drivers?. *PloS one*, 11(2), e0147608.
- [5] Gelman, A., 2012, Exploratory data analysis for complex models. *Journal of Computational and Graphical Statistics. Volume 13, Number 4. Pages. 755-779. DOI: 10.1198/106186004X11435*
- [6] Hasyasya, N., & Setiawan, A. H., 2012, *Analisis faktor-faktor yang Mempengaruhi keputusan Tenaga kerja menjadi Commuter dan tidak menjadi Commuter ke kota Semarang (Kasus Kabupaten Kendal)*, Doctoral dissertation, Fakultas Ekonomika dan Bisnis).
- [7] Krzywinski, M., Schein, J., Birol, I., Connors, J., Gascoyne, R., Horsman, D., & Marra, M. A., 2009, Circos: an information aesthetic for comparative genomics. *Genome research*, 19(9), 1639-1645.
- [8] Pepke, S., & Ver Steeg, G., 2016, Multivariate information maximization yields hierarchies of expression components in tumors that are both biologically meaningful and prognostic. *bioRxiv*, 043257. doi: <http://dx.doi.org/10.1101/043257>.
- [9] Refiani, E., 2006, Faktor penyebab dan dampak migrasi sirkuler di daerah asal (Kasus desa Pamijahan, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat). <http://repository.ipb.ac.id>
- [10] Sander, N., Abel, G. J., Bauer, R., & Schmidt, J., 2014, Visualising migration flow data with circular plots. *Vienna Institute of Demography Working Papers*.
- [11] Todaro, M. P., 1969, A model of labor migration and urban

- unemployment in less developed countries. *The American economic review*, 59(1), 138-148.
- [12] Tukey, J.W, 1977, *Exploratory Data Analysis*. Addison –Wesley Publishing Company, Inc: Philippines.
- [13] Waltenburg, E. Mc Lauchlan. W, 2012, *Exploratory Data Analysis: A Primer for Undergraduates*. Department of Political Science, Faculty Publication. Paper 4. <http://docs.lib.purdue.edu/pspubs/4>
- [14] Widaryatmo, 2009, *Karakteristik Pekerja Pelaku Mobilitas Non Permanen Indonesia 2007*. Tesis.Universitas Indonesia: Jakarta
- [15] Zhang, H., Meltzer, P., & Davis, S. 2013, RCircos: an R package for Circos 2D track plots. *BMCbioinformatics*, 14(1), 1. <http://circos.ca> tanggal akses 23 Agustus 2016.