



Analisis Komunitas Jejaring Sosial pada Merek Mobil Terlaris di Indonesia Tahun 2023 dengan Metode Louvain

Silvia Zahro¹, Taufik Sutanto²

^{1,2}Matematika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

¹silviazahro71@gmail.com

Corresponding author: taufik.sutanto@uinjkt.ac.id

Abstract: *Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) has announced wholesale sales data for December 2023, indicating that the automotive market in Indonesia reached 1,005,802 units. This information has garnered attention on social media, particularly on Twitter, where user activity reflects significant interest in the best-selling car brands of 2023. A total of 2,115 tweets related to the automotive industry were analyzed in this study. Through graph analysis using the Louvain Method, communities were identified to illustrate the dynamics of discussion and perspectives on the platform. The research findings indicate significant variations in community modularity, with the largest community being the Toyota brand with a modularity of 0.848, while the smallest community, the Honda brand, has a modularity of 0.910. This study provides valuable insights into the patterns of interaction and Twitter user preferences for the top-selling car brands in 2023, including key topics such as promotions and attractive offers from Daihatsu for their vehicles in Indonesia.*

Keywords: *Automotive, Community Detection, Louvain, Social Networks.*

Abstrak: Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) mengumumkan data penjualan wholesale pada bulan Desember 2023, yang menunjukkan bahwa pasar otomotif di Indonesia mencapai 1.005.802 unit. Informasi ini menarik perhatian di jejaring sosial, khususnya di Twitter, di mana aktivitas pengguna menunjukkan minat yang signifikan terhadap merek mobil terlaris pada tahun 2023. Sebanyak 2.115 tweet dari Twitter yang terkait dengan industri otomotif dianalisis dalam penelitian ini. Melalui analisis graf menggunakan Metode Louvain, komunitas-komunitas diidentifikasi untuk menggambarkan dinamika diskusi dan pandangan di platform tersebut. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam modularitas komunitas, dengan komunitas terbesar yaitu merek Toyota memiliki modularitas sebesar 0,848, sementara komunitas terkecil yaitu merek Honda memiliki modularitas sebesar 0,910. Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga tentang pola interaksi dan preferensi pengguna Twitter terhadap merek mobil terlaris pada tahun 2023, termasuk topik-topik utama seperti promosi dan penawaran menarik dari Daihatsu untuk mobil-mobil mereka di Indonesia.

Kata kunci: Deteksi Komunitas, Jejaring Sosial, Louvain, Otomotif.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi media sosial yang cepat memfasilitasi interaksi antar individu tanpa terikat oleh batasan geografis. Platform-platform seperti Facebook, Instagram, TikTok, Twitter, dan lainnya menjadi sarana yang populer bagi berbagai jenis interaksi sosial. Di Indonesia, pertumbuhan pengguna internet telah melonjak secara signifikan. Saat ini, pengguna internet di Indonesia meningkat pesat. Menurut data *We Are Social*, pada Januari 2024 terdapat 185 juta pengguna internet di Indonesia, yang merupakan 66,5% dari total populasi nasional sebanyak 278,7 juta orang [1].

Twitter menjadi salah satu media sosial yang cukup populer dengan jumlah pengguna aktif mencapai 550 juta pada bulan April 2024 [2]. Sebagai platform yang sangat digunakan, Twitter menghasilkan volume data yang besar setiap harinya, yang digunakan pengguna untuk memberikan komentar tentang produk dan layanan suatu perusahaan. Data yang terkumpul di Twitter sangat berharga bagi perusahaan dalam memahami pandangan konsumen dan meningkatkan strategi pemasaran mereka [3]. Kepopuleran Twitter sebagai media sosial yang signifikan tidak hanya di kalangan masyarakat umum, tetapi juga dalam lingkup analisis jejaring sosial, karena sifatnya yang berbasis teks dan kemudahannya dalam mengakses data melalui API Twitter. Dengan perkembangan yang terjadi, pengetahuan yang lebih dalam tentang preferensi dan kebiasaan pengguna Twitter terhadap merek mobil menjadi semakin penting untuk memahami arah dan tren dalam industri otomotif [4].



Di Twitter, banyak *tweet* bermunculan dari berbagai pengguna, terutama ketika membahas topik tertentu. Dalam konteks diskusi tersebut, berbagai komunitas dibentuk oleh sejumlah pengguna yang memiliki pandangan dan perbincangan yang berbeda. Pengidentifikasian komunitas ini menjadi penting karena membantu untuk memahami perbedaan pendapat yang muncul dalam topik tersebut [5]. Salah satu topik yang menarik perhatian adalah dalam industri otomotif, khususnya mengenai merek mobil terlaris tahun 2023.

Pada penelitian ini menganalisis data dari twitter dengan pencarian merek mobil yang terlaris berdasarkan data dari GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia). Dalam penelitian ini, telah dikembangkan model jejaring sosial menggunakan teori graf dan data yang dikumpulkan melalui *crawling* dari Twitter. Setelah pembentukan graf, dilakukan analisis dengan menggunakan teori deteksi komunitas, di mana *node* graf mewakili pengguna *tweet* dan *edge* graf merepresentasikan hubungan seperti *mention*. Melalui proses ini, beberapa komunitas berhasil diidentifikasi dari graf tersebut. Metode yang digunakan untuk pencarian komunitas adalah Metode Louvain karena kecepatannya dalam menemukan komunitas dengan hasil yang memuaskan [6].

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Pengambilan Data

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah data teks yang terdiri dari *tweet-tweet* dalam bahasa Indonesia yang membahas topik otomotif. Data ini terdiri dari total 2.115 *tweet* yang berfokus pada merek mobil tahun 2023. Berdasarkan informasi dari Gaikindo, kita mengidentifikasi tiga merek mobil terlaris pada tahun 2023, yaitu Daihatsu, Honda, dan Toyota. Dari data yang dikumpulkan, terdapat 463 *tweet* mengenai Daihatsu, 287 *tweet* mengenai Honda, dan 457 *tweet* mengenai Toyota. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang komprehensif untuk memastikan inklusi informasi yang relevan terkait dengan studi kasus ini.

2. Pembangunan Jejaring Sosial

Analisis jejaring sosial menggambarkan interaksi dan keterkaitan antar individu atau entitas dalam jaringan. Misalnya, dalam sebuah perusahaan, analisis ini mengilustrasikan bagaimana departemen saling berinteraksi, mengungkapkan pola komunikasi, pengaruh entitas, dan potensi kendala [7].

Dalam analisis ini, jaringan direpresentasikan sebagai graf di Python, khususnya menggunakan Google Colab dan library *NetworkX*. Setiap departemen direpresentasikan sebagai simpul (*node*), dan hubungan mereka sebagai sisi (*edge*) dalam graf yang sederhana (*simple graph*) [8].

Struktur graf merupakan entitas diskrit yang terdiri dari simpul dan sisi yang menghubungkan keduanya. Sebuah graf, disimbolkan sebagai $G = (V, E)$, terdiri dari himpunan simpul (V) dan himpunan sisi (E), di mana setiap sisi menghubungkan satu atau dua simpul. Graf dapat dikelompokkan berdasarkan bobot dan arahnya. Graf berbobot memiliki nilai terkait dengan setiap sisi, sementara graf tidak berbobot tidak memiliki nilai terkait. Selain itu, graf dapat dibedakan antara graf berarah dan tidak berarah, tergantung pada apakah setiap sisi memiliki arah yang ditentukan [9].

Algoritma seperti sentralitas, deteksi komunitas, dan agregasi diterapkan untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam jaringan [10].



Visualisasi hasil dari model ini memberikan gambaran yang jelas tentang struktur dan hubungan di dalam jaringan perusahaan tersebut, membantu dalam pemahaman interaksi antar departemen dan dinamika organisasional secara keseluruhan [8].

3. Mengidentifikasi Komunitas dengan Metode Louvain

Media sosial adalah platform internet untuk berkomunikasi, berbagi informasi, dan berkolaborasi dalam ruang virtual publik. Ini memungkinkan pembentukan pertemanan virtual dan komunitas berdasarkan minat yang sama. Komunitas dalam media sosial dapat diidentifikasi menggunakan Metode Louvain, sebuah algoritma *greedy* untuk deteksi komunitas dalam jaringan besar. Algoritma ini optimal dalam menghasilkan hirarki komunitas, dari komunitas utama hingga sub-komunitas. Metode Louvain digunakan dengan fungsi *best_partition()* dari pustaka *community* atau *python-louvain* untuk menghitung jumlah komunitas, visualisasi struktur komunitas, dan menentukan modularitas jaringan [6]. Metode Louvain menerapkan dua proses dalam menentukan struktur komunitas sebuah jaringan [11]:

1. Tahap awal dimulai dengan menginisiasi algoritma di mana setiap simpul dalam jaringan dianggap sebagai komunitas sendiri.
2. Selanjutnya, algoritma bergerak secara iteratif dengan memindahkan simpul dari satu komunitas ke komunitas lainnya untuk memaksimalkan modularitas jaringan. Setiap iterasi mengubah modularitas dan bobot dari setiap sisi. Jika terjadi peningkatan dalam modularitas, simpul tersebut dipindahkan ke komunitas baru. Proses ini diulang hingga tidak ada peningkatan tambahan yang dapat dicapai dalam modularitas.

Algoritma dalam metode ini bertujuan untuk mengoptimalkan hasil dari Modularity yang diimplementasikan melalui perangkat lunak Gephi untuk mengolah data penelitian. Secara umum, perhitungan deteksi komunitas adalah sebagai berikut [5]:

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} \left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j) \dots (1)$$

Keterangan:

1. Q adalah modularity,
2. A_{ij} adalah elemen dari matriks adjacency (jumlah edge antara node i dan j),
3. k_i dan k_j adalah derajat dari node i dan j ,
4. m adalah jumlah total edge dalam graf,
5. $\delta(c_i, c_j)$ adalah fungsi delta yang bernilai 1 jika node i dan j berada dalam komunitas yang sama, dan 0 jika tidak.

4. Visualisasi *Wordcloud* dan *Wordlinks*

Metodologi penelitian ini menggunakan *VoyantTools* sebagai platform utama untuk analisis teks. *VoyantTools* menawarkan alat visualisasi seperti *Wordcloud* dan *Wordlinks*. *Wordcloud* menggambarkan kata-kata berdasarkan frekuensinya dalam teks, sementara *Wordlinks* memperlihatkan hubungan antara kata-kata tersebut. Dengan menggunakan kedua alat ini, peneliti dapat dengan efisien dan cepat memperoleh wawasan tentang tema utama dan struktur teks yang kompleks yang sedang diteliti [12].



5. Pemodelan Topik *Latent Dirichlet Allocation* (LDA)

Pemodelan topik adalah sebuah metode dalam pembelajaran mesin yang tidak terawasi yang menggunakan pengelompokan untuk mengidentifikasi variabel laten dari data teks yang besar. Salah satu metode yang paling umum digunakan dalam pemodelan topik adalah Latent Dirichlet Allocation (LDA), yang diperkenalkan oleh Blei dan Jordan. LDA dijelaskan sebagai model probabilitas generatif yang digunakan untuk menemukan struktur semantik dari kumpulan dokumen dengan menggunakan analisis Bayesian hierarkis [13]. *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) merupakan bagian dari metode *text mining*, di mana ditemukan pola tertentu pada dokumen yang menghasilkan beberapa jenis topik tertentu. Prosedur cara kerja LDA adalah sebagai berikut [14]: (1) Inisialisasi beberapa parameter, termasuk jumlah dokumen, topik, dan iterasi. Dalam LDA, parameter yang paling penting adalah jumlah topik. (2) Menetapkan kata untuk topik tertentu secara acak sesuai dengan distribusi dirichlet. (3) Mengulangi masing-masing alur proses untuk semua kata dalam korpus.

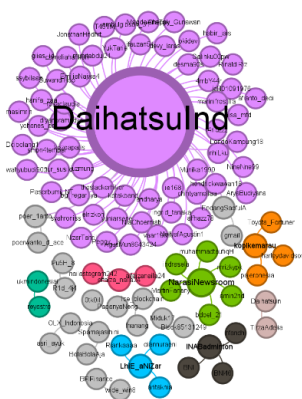
LDA merupakan model probabilistik dari data yang teks, yang berdasar pada representasi dokumen sebagai campuran acak atas topik yang tidak terlihat. LDA mengasumsikan dokumen terdiri dari beberapa topik, yang bertujuan untuk merepresentasikan asumsi tersebut. Proses yang terjadi dalam LDA bersifat generatif pada model, yang di mana setiap topik terdiri dari distribusi kata-kata [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

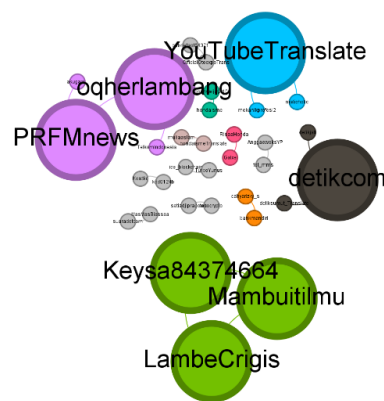
Pada penelitian ini, kami menganalisis data dari Twitter yang terdiri dari 2.115 *tweet* terkait tiga merek mobil terlaris tahun 2023: Daihatsu, Honda, dan Toyota. Data tersebut digunakan untuk membangun model jejaring sosial menggunakan teori graf, di mana setiap *tweet* direpresentasikan sebagai *node*, dan hubungan antara *tweet-tweet* tersebut sebagai *edge*. Melalui analisis ini, kami dapat merancang graf yang memvisualisasikan hubungan antar *node* dan *edge*.

Setelah dilakukan deteksi komunitas menggunakan Metode Louvain, ditemukan bahwa merek Daihatsu memiliki 17 komunitas, Honda memiliki 14 komunitas, dan Toyota memiliki 30 komunitas. Visualisasi hasil dari komunitas-komunitas ini dapat dilihat pada Gambar 1a, 1b, dan 1c.

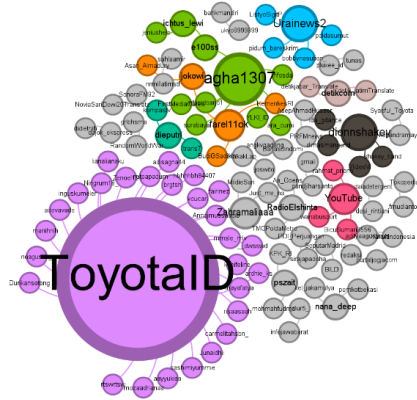
Selain itu, evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai modularitas, yaitu 0,508 untuk Daihatsu, 0,848 untuk Toyota, dan 0,910 untuk Honda.



Gambar 1a. Hasil komunitas Daihatsu dengan Metode Louvain



Gambar 1b. Hasil komunitas Honda dengan Metode Louvain

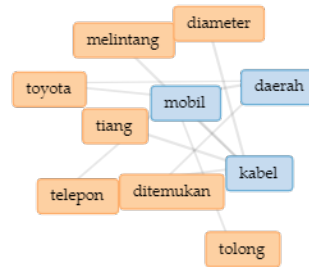


Gambar 1c. Hasil komunitas Toyota dengan Metode Louvain

Dengan menggunakan *VoyantTools*, kita dapat melihat topik teratas yang sedang dibahas oleh masing-masing merek mobil tersebut. Visualisasi menggunakan *Wordcloud* ini dapat dilihat pada Gambar 2a, 2b, 2c dan *Wordlinks* dapat dilihat pada Gambar 3a, 3b, 3c.



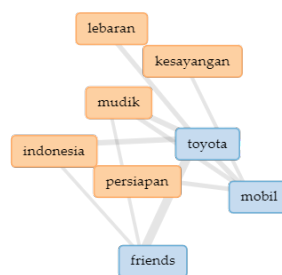
Gambar 2a. Hasil visualisasi *Wordcloud* pada Daihatsu



Gambar 3a. Hasil visualisasi *Wordlinks* pada Daihatsu



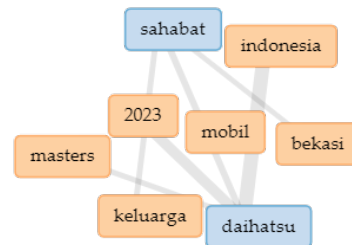
Gambar 2b. Hasil visualisasi *Wordcloud* pada Honda



Gambar 3b. Hasil visualisasi *Wordlinks* pada Honda



Gambar 2c. Hasil visualisasi *Wordcloud* pada Toyota



Gambar 3c. Hasil visualisasi *Wordlinks* pada Toyota

Dari Gambar 1a, 1b, dan 1c dapat diamati bahwa graf termasuk graf tidak terhubung karena terdapat *node* yang terpisah dari *node* yang lain. Secara umum terdapat 2 persebaran utama dari model graf tersebut. Pertama yang bertumpuk di tengah, sementara kedua berada di luar dari tengah dan tidak terhubung sama sekali.

Sementara nilai modularitas dari masing-masing merek mobil terlaris yaitu 0,508 untuk Daihatsu, 0,848 untuk Toyota, dan 0,910 untuk Honda termasuk cukup baik untuk mengevaluasi hasil komunitas terbentuk di mana dengan rentang -1 sampai dengan 1, semakin tinggi nilai modularitas, maka semakin kuat komunitas yang terbentuk. Pada Gambar 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, dan 3c dapat diamati bahwa topik teratas yang diperbincangkan oleh masing-masing komunitas merek mobil terlaris diantaranya promosi dan penawaran menarik dari Daihatsu untuk mobil-mobil mereka di Indonesia, pemilik mobilio kembar yang hilang telepon untuk meminta tolong diperbaiki kabel yang melintang, persiapan mudik lebaran bersama kesenangan di Indonesia dengan mobil Toyota dan teman-teman.

Dengan bantuan pemodelan topik berbasis LDA, kita bisa amati bahwa adanya topik yang dibicarakan oleh komunitas lebih spesifik sehingga lebih mudah dipahami apa yang dibahas. Berikut visualisasinya:



Gambar 4a. Hasil visualisasi LDA pada Daihatsu



Gambar 4b. Hasil visualisasi LDA pada Honda



Gambar 4c. Hasil visualisasi LDA pada Toyota

Terakhir, dari gambar 4a, 4b, dan 4c kita ketahui bahwa topik teratas yang diperbincangkan oleh masing-masing komunitas merek mobil terlaris diantaranya adanya pembagian *giveaway* kepada *followers* Daihatsu, keterangan informasi pelaku oleh korban yang menggunakan unit mobil honda jazz, dan konfirmasi terkait fitur teknologi kendaraan pada mobil *new yaris cross* saat berkendara untuk mudik.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil beberapa insight penting terkait struktur dan dinamika jejaring sosial dalam konteks otomotif. Pertama, analisis graf menunjukkan bahwa terdapat dua pola persebaran utama dalam model graf yang diamati: satu di tengah yang terhubung kuat dan satu di luar yang terdiri dari komunitas yang lebih kecil dan kurang terhubung. Hal ini menggambarkan pentingnya struktur komunitas dalam memahami interaksi antar *node* dalam jejaring sosial. Selain itu, penggunaan nilai modularitas sebagai metrik evaluasi menunjukkan bahwa merek-merek mobil terkemuka, seperti Honda dengan modularitas 0,910, mampu membentuk komunitas yang kuat dan terorganisir di dalam jejaring sosial, yang berpotensi memengaruhi interaksi dan penyebaran informasi mengenai merek tersebut. Temuan ini memperlihatkan bahwa pendekatan analisis graf dengan menggunakan Metode Louvain dapat memberikan wawasan mendalam mengenai struktur komunitas dan topik-topik yang dominan dalam percakapan di media sosial terkait otomotif, memberikan landasan yang kuat untuk strategi pemasaran dan interaksi merek dengan audiensnya.

REFERENSI

1. S. Kemp, “DIGITAL 2024: 5 BILLION SOCIAL MEDIA USERS,” We Are Social. Accessed: Apr. 04, 2024. [Online]. Available: <https://wearesocial.com/id/blog/2024/01/digital-2024-5-billion-social-media-users/>



2. S. J. Dixon, “Most popular social networks worldwide as of April 2024, ranked by number of monthly active users,” *statista*. Accessed: Jun. 09, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>
3. B. Susanto, H. Lina, and A. R. Chrismanto, “Penerapan Social Network Analysis dalam Penentuan Centrality Studi Kasus Social Network Twitter,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, Jul. 2012, doi: 10.21460/inf.2012.81.111.
4. M. M. Effendy, Taufik Edy Sutanto, and Muhaza Liebenlito, “Efektivitas Variabel Demografi Pengguna Twitter dalam Prediksi Pilpres Indonesia 2014 dan 2019,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 6, Dec. 2023, doi: 10.33022/ijcs.v12i6.3477.
5. Otniel Abiezer dan Made Indrayana Putra, “Identifikasi Komunitas Jejaring Sosial pada Game Heaven Burns Red dengan Metode Louvain”.
6. V. D. Blondel, J.-L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre, “Fast unfolding of communities in large networks,” *J. Stat. Mech. Theory Exp.*, vol. 2008, no. 10, p. P10008, Oct. 2008, doi: 10.1088/1742-5468/2008/10/P10008.
7. visible network labs team, “Social Network Analysis 101: Ultimate Guide,” visible network labs. [Online]. Available: <https://visiblenetworklabs.com/guides/social-network-analysis-101/>
8. P. J. Hagberg, A. A., Schult, D. A., & Swart, “Exploring network structure, dynamics, and function using NetworkX,” *Proc. 7th Python Sci. Conf.*, vol. 11, pp. 11–15, 2008, [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Exploring-Network-Structure%2C-Dynamics%2C-and-Function-Hagberg-Schult/06214a0cf38875da38586e81539890f7ad8aeb1c>
9. K. H. Rosen, *Discrete mathematics and its applications*. Tata McGrawHill Education, 2019. [Online]. Available: <https://www.mheducation.com/highered/product/discrete-mathematics-applications-rosen/M9781259676512.html>
10. M. D. Arta, “Analisis Jaringan Sosial: Mengidentifikasi Komunitas di twitter dengan Tagar #FREEPALESTINE Menggunakan Metode Louvain,” 2022, [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/>
11. Vatsal, “Louvain’s algorithm for community detection in python,” Medium. Accessed: Jul. 06, 2024. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/louvains-algorithm-for-community-detection-in-python-95ff7f675306>
12. A. M. Smith, “Voyant Tools,” *J. Web Librariansh.*, vol. 18, no. 1, pp. 35–37, Jan. 2024, doi: 10.1080/19322909.2024.2327877.
13. J. C. L. Pinto and T. Chahed, “Modeling Multi-topic Information Diffusion in Social Networks Using Latent Dirichlet Allocation and Hawkes Processes,” in *2014 Tenth International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems*, IEEE, Nov. 2014, pp. 339–346. doi: 10.1109/SITIS.2014.24.
14. A. F. Hidayatullah, S. K. Aditya, Karimah, and S. T. Gardini, “Topic modeling of weather and climate condition on twitter using latent dirichlet allocation (LDA),” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 482, p. 012033, Mar. 2019, doi: 10.1088/1757-899X/482/1/012033.
15. D. Suhartono, “Latent Dirichlet Allocation (LDA),” School of Computer Science BINUS UNIVERSITY. Accessed: Jul. 06, 2024. [Online]. Available: <https://socs.binus.ac.id/2018/11/29/latent-dirichlet-allocation-lda/>