

Analisis Dinamika Tren Otoritas Keagamaan: Studi Kasus di Twitter Indonesia Tahun 2009-2019

Naila Nabihah Qonita¹, Taufik Edy Sutanto², Nur Inayah³

nailanabq@gmail.com, taufik.sutanto@uinjkt.ac.id, nur.inayah@uinjkt.ac.id

^{1,2,3}UIN Syarif Hidayatullah Jakarta**Informasi Artikel**

Diterima : 26 Mar 2024

Direview : 30 Mar 2024

Disetujui : 20 Apr 2024

Abstrak

Otoritas keagamaan mengacu pada individu yang memiliki wewenang dalam aspek-aspek keagamaan, seperti kiai, ulama, dan ustaz dalam konteks agama Islam. Di era media sosial yang memungkinkan kebebasan ekspresi, setiap orang dapat mengadakan diskusi mengenai berbagai topik, termasuk isu-isu keagamaan. Namun, kebebasan ini seringkali menimbulkan keraguan mengenai kebenaran atau validitas dari pendapat yang berkaitan dengan agama karena tidak semua informasi bersumber dari otoritas keagamaan yang kredibel. Penelitian ini menganalisis tren dinamika otoritas keagamaan dalam diskusi tentang Islam di Twitter antara tahun 2009 hingga 2019, menggunakan metode sentralitas Katz dan sentralitas Laplacian. Berdasarkan kedua metode tersebut, temuan penelitian menunjukkan bahwa tren dominasi dalam percakapan keagamaan cenderung tidak dipegang oleh otoritas keagamaan, dengan persentase kemunculan otoritas keagamaan rata-rata hanya 14,24% dalam sentralitas Katz dan 12,42% dalam sentralitas Laplacian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dalam pembuatan kebijakan terkait dengan edukasi moderasi beragama kepada masyarakat.

Kata KunciAnalisis Media Sosial,
Analisis Sentralitas,
Islam, Otoritas
Keagamaan**Keywords***Centrality Analysis, Islam,
Religious Authority, Social
Media Analysis***Abstrak**

Religious authority refers to individuals vested with governance over religious matters, such as kiai, ulama, and ustaz within the context of Islamic faith. In the age of social media, where freedom of expression prevails, anyone can initiate discussions on various topics, including religion. However, this freedom often raises doubts about truthfulness or validity of opinions concerning religious topics because not all information originates from credible religious authorities. This study analyzes trend dynamics of religious authority in discussions about Islam on Twitter between 2009 and 2019, using Katz centrality and Laplacian centrality. According to both methods, the findings indicate that dominance in religious conversations tends not to be held by religious authorities, with the average percentage of religious authority appearances only 14.24% in Katz centrality and 12.42% in Laplacian centrality. Results of this study are intended to serve as reference for government policy-making related to religious moderation education to public.

A. Pendahuluan

Otoritas keagamaan merupakan mereka yang memiliki wewenang dalam hal penetapan hukum atau pengajaran keagamaan, yaitu seperti kiai, ulama, dan ustaz [1]. Selain itu, umat Islam di Indonesia cenderung lebih patuh dan mengikuti anjuran yang diberikan dari otoritas keagamaan. Namun, di era yang serba digital ini, Kepios melaporkan pada 'Digital 2022: Indonesia' bahwa pertumbuhan jumlah pengguna media sosial di Indonesia pada tahun 2019 hingga tahun 2022 kian meningkat [2] seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pertumbuhan pengguna media sosial yang masif ditambah dengan kebebasan berekspresi menimbulkan siapa saja dapat membagikan pendapatnya terkait apapun melalui media sosial, termasuk terkait penetapan hukum atau pengajaran agama Islam.

Penyebaran dakwah kini juga dapat disampaikan melalui media sosial. Hal ini secara tak terelakkan menyebabkan pergeseran dalam otoritas keagamaan menuju otoritas keagamaan modern, salah satunya media sosial [3]. Media sosial Twitter menjadi salah satu pilihan sebagai sarana dakwah. Para dai atau siapa pun yang memiliki kapabilitas untuk berdakwah dapat menggunakan Twitter untuk menyampaikan dakwah ke khalayak. Umumnya dakwah disampaikan dalam kutipan pesan atau nasihat melalui *personal status* [4]. Namun, fenomena ini dapat menimbulkan permasalahan ketika seseorang menyampaikan suatu hal terkait ajaran agama Islam yang tidak bersumber dari otoritas keagamaan, sehingga kebenaran dari pendapatnya diragukan.



Gambar 1. Pertumbuhan Jumlah Pengguna Media Sosial di Indonesia

Penelitian terkait pergeseran otoritas keagamaan Islam telah dilakukan oleh Didid Haryadi [3]. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan mewawancara narasumber terkait, penelitian [3] menemukan bahwa akun media sosial komunitas hijrah memiliki pengaruh dalam pergeseran otoritas keagamaan. Kemudian, Qudsy [5], juga mengkaji pergeseran otoritas keagamaan terkait pesantren, dengan melakukan studi kasus terhadap situs *online* pesantrenvirtual.com. Penelitian ini menemukan bahwa situs-situs keagamaan

online seperti pesantrenvirtual.com merupakan bentuk modifikasi dari pesantren tradisional sebagai upaya mempertahankan pembelajaran agama Islam melalui pesantren di era serba digital ini [5].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Rachmadani [6], yang mengkombinasikan data etnografi dan netnografi untuk mengkaji pergeseran otoritas keagamaan dengan adanya media sosial, khususnya pada tokoh Gus Mus. Penelitian ini untuk menemukan bahwa otoritas keagamaan tradisional perlu beradaptasi dengan media sosial untuk tetap bertahan sebagai otoritas keagamaan.

Namun, dari penelitian-penelitian sebelumnya, belum terdapat penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, terutama sentralitas interaksi antar pengguna di media sosial. Adapun penelitian terkait yang menggunakan pendekatan sentralitas, yaitu identifikasi otoritas digital dalam percakapan politik di Madrid, Barcelona, dan Valencia [7]. Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis jaringan sosial dan sentralitas eigenvector, dengan hasil yang menunjukkan bahwa media massa dan jurnalis merepresentasikan 61.54% dari otoritas digital, atau dengan kata lain media massa dan jurnalis menjadi pemegang otoritas digital dari percakapan politik [7].

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa tren dinamika otoritas keagamaan Islam di Indonesia pada percakapan terkait agama Islam di Twitter. Otoritas diperoleh dengan mengukur interaksi antar individu menggunakan metode sentralitas Katz [8] dan Laplacian [9]. Terlebih, penelitian ini ingin mengetahui bagaimana pengaruh tokoh Muslim di diskusi agama melalui Twitter seiring berjalannya waktu.

B. Metode Penelitian

Pada bagian ini, akan membahas data dan metode sentralitas yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sentralitas Katz [8] dan Laplacian [9]. Bagian ini juga menjelaskan parameter kedua sentralitas, serta penggunaan matriks [10] dan energi Laplacian [9] dalam sentralitas Laplacian.

1. Data

Data yang digunakan merupakan *tweet* pengguna Twitter di Indonesia pada tahun 2009-2019, berfokus pada diskusi terkait agama Islam, dengan kata kunci mencakup hadis, masjid, dan Quran [11]. Data diperoleh secara legal dengan menggunakan API resmi dari Twitter, juga menjaga keamanan privasi serta tidak menggunakan data pribadi dari setiap pengguna yang terlibat. Data terdiri dari 12 variabel, yaitu *tweetID*, *screen_name*, *nretweets*, *nlikes*, *nreplies*, *tweet*, *lat*, *lon*, *location*, *addres*, *isretweet*, *created_at*, *label*, *tweet_nLnS*, *tweet_LnS*, *tweet_nLS*, dan *tweet_LS*. Namun pada penelitian ini, hanya 3 variabel yang digunakan, yaitu *screen_name*, *tweet*, dan *created_at*.

2. Sentralitas Katz

Sentralitas Katz pertama kali diperkenalkan oleh Leo Katz [8]. Metode ini menghitung sentralitas suatu simpul berdasarkan sentralitas tetangganya atau dapat dilihat sebagai generalisasi dari sentralitas eigenvektor [12]. Sentralitas Katz untuk simpul i dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$x_i = \alpha \sum_{j=1}^n A_{ij} x_j + \beta$$

Keterangan:

x_i = sentralitas simpul i ,

x_j = sentralitas simpul j ,

n = banyaknya simpul,

A_{ij} = elemen matriks ketetanggaan simpul i dan j , dan

α, β = konstanta positif.

Suku pertamanya merupakan perhitungan dari sentralitas eigenvektor dimana sentralitas simpul yang terhubung ke i dijumlahkan, sedangkan suku keduanya atau β merupakan bagian bebas atau nilai yang diberikan ke setiap simpul secara konstan. Pada umumnya, nilai β diberikan sebesar 1, sehingga sentralitas Katz dapat dituliskan dalam matriks menjadi

$$\begin{aligned} x &= \alpha A x + \beta \mathbf{1} \\ (\mathbf{I} - \alpha A) x &= \beta \mathbf{1} \\ x &= (\mathbf{I} - \alpha A)^{-1} \cdot \mathbf{1} \end{aligned}$$

Keterangan:

x = matriks sentralitas Katz,

$\mathbf{1}$ = vektor satu $(1,1,1, \dots)$, dan

\mathbf{I} = matriks identitas.

Nilai α mengatur keseimbangan antara suku eigenvektor dan konstanta, sehingga tidak dapat dipilih secara sembarang. Nilai α perlu dipilih ketika nilai α kurang dari nilai eigen terbesar dari matriks ketetanggaannya agar sentralitas menuju konvergen.

3. Sentralitas Laplacian

3.1. Matriks Laplacian

Matriks Laplacian merupakan representasi matematis dari struktur jaringan graf yang menyajikan informasi mengenai hubungan antar simpul dalam graf tersebut. Menurut Chung [10], matriks Laplacian pada graf berarah didefinisikan sebagai berikut.

$$L = I - \frac{\phi^{1/2} P \phi^{-1/2} + \phi^{-1/2} P^* \phi^{1/2}}{2}$$

Keterangan:

L = matriks Laplacian,

\mathbf{I} = matriks identitas,

P = matriks transisi dari graf,

ϕ = matriks diagonal dengan vektor Perron dari P , dan

P^* = transpos konjugat dari P .

Umumnya, matriks Laplacian diterapkan untuk menganalisis spektrum aljabar dari suatu graf dan memberikan wawasan mendalam mengenai aspek krusial dalam jaringan, termasuk hubungan antar simpul, ketahanan, dan struktur keseluruhan.

3.2. Energi Laplacian

Energi Laplacian adalah suatu konsep dalam teori graf dan analisis spektral terkait nilai-nilai eigen dari matriks Laplacian. Berdasarkan [9], energi Laplacian dari graf G dapat dituliskan sebagai berikut.

$$E_L(G) = \sum_{i=1}^n \lambda_i^2$$

Keterangan:

E_L = energi Laplacian dan

λ = nilai eigen terbesar dari matriks Laplacian.

Energi ini umumnya ditemukan dalam konteks pengkajian diskritisasi dalam model matematis yang menitikberatkan pada struktur dan karakteristik jaringan.

3.3. Sentralitas Laplacian

Sentralitas Laplacian merupakan metode pengukuran sentralitas yang mengevaluasi bagaimana peran dan posisi simpul dalam jaringan graf dengan mempertimbangkan aspek spektral dari struktur jaringan. Berdasarkan [9], sentralitas dari simpul v_i dihitung dengan menurunkan energi Laplacian setelah menghapus simpul v_i dari graf matriks Laplacian, atau dapat dituliskan sebagai berikut.

$$C_L(v_i, G) = \frac{(\Delta E)_i}{E_L(G)} = \frac{E_L(G) - E_L(G_i)}{E_L(G)}$$

Keterangan:

C_L = sentralitas Laplacian dan

G_i = graf G setelah penghapusan verteks v_i dari G.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Data Eksplorasi

Sebelum data digunakan, peneliti menghapus baris data yang kosong pada kolom *screen_name* dan *tweet*, sehingga diperoleh sebanyak 505.884 baris. Selanjutnya teks *tweet* diolah sehingga hanya mengembalikan nama pengguna yang disebutkan dan menghapus karakter yang tidak diinginkan pada *tweet* tersebut.

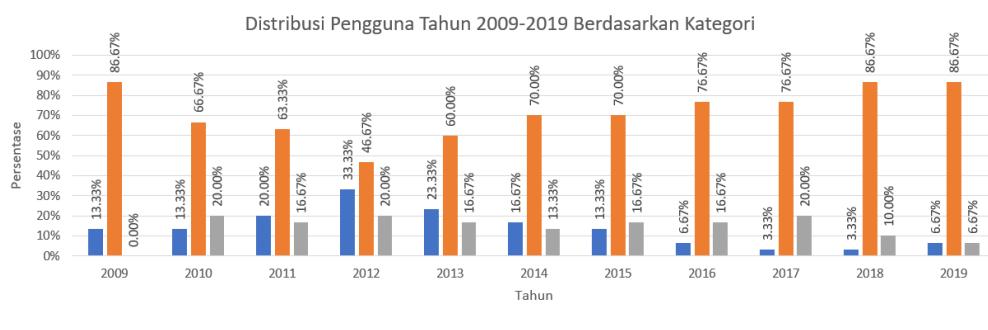
Graf berarah dibuat setiap tahunnya dengan menggunakan modul NetworkX. *Nodes* atau simpul merupakan nama pengguna pada kolom *screen_name* dan pengguna yang disebutkan dalam *tweet*, *edges* atau sisi merupakan penyebutan antar pengguna dalam setiap *tweet*, dan *weight* atau beban merupakan banyaknya penyebutan tersebut. Ukuran dari graf setiap tahunnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Graf

Tahun	Jumlah Simpul	Jumlah Sisi
2009	2.476	1.591
2010	14.407	10.620
2011	26.516	20.006
2012	25.850	19.426
2013	20.773	16.402
2014	17.908	15.380
2015	12.124	11.456
2016	6.410	6.348
2017	5.186	5.671
2018	3.914	4.791
2019	1.032	1.030

2. Sentralitas Katz

Nilai sentralitas Katz untuk setiap simpul pada setiap tahun dikumpulkan dan disusun dalam bentuk tabel, kemudian diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Dari tabel tersebut, 30 simpul dengan nilai tertinggi dipilih dan dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tokoh Muslim, netizen, dan media massa.

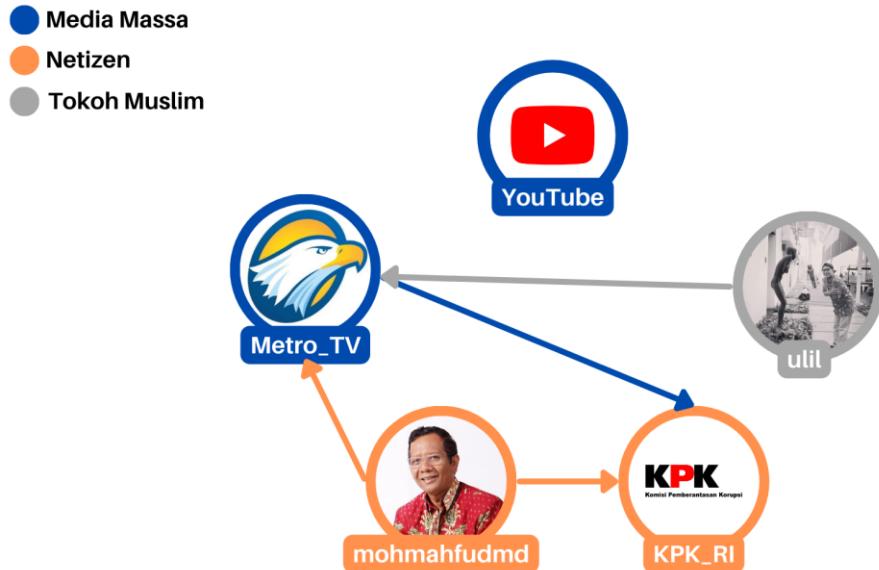
**Gambar 2.** Distribusi Pengguna dengan Sentralitas Katz

Dari Gambar 2, terlihat bahwa netizen mendominasi diskusi agama Islam di Twitter pada setiap tahunnya, dengan rata-rata kemunculan sebesar 71,82%. Meskipun terlihat menurun pada tahun 2009-2012, kemunculan netizen relatif meningkat pada tahun 2013-2019. Puncak dominasi dari netizen adalah pada tahun 2009, 2018, dan 2019 yaitu 86,67%.

Dibandingkan netizen, kemunculan media massa dan tokoh Muslim memiliki persentase yang rendah, yaitu dengan rata-rata kemunculan sebesar 13,94% dan 14,24% secara berturut-turut. Media massa memulai pada tahun 2009 dengan kemunculan sebesar 13,33% dan cenderung meningkat hingga puncaknya pada tahun 2012 dengan 33,33%, lalu menurun pada tahun berikutnya hingga tahun 2017, dan naik kembali sedikit pada tahun 2019.

Sedangkan, tokoh Muslim baru terlihat pada tahun 2010 dengan kemunculan sebesar 20% dan mengalami fluktuasi yang tidak terlalu

signifikan hingga tahun 2017, hingga akhirnya menurun pada 2018 dan 2019.



Gambar 3. Subgraf 5 Tokoh Sentral pada Sentralitas Katz

Lima pengguna yang paling sering muncul pada keseluruhan tahun dipilih dan dibuat subgraf seperti yang terlihat pada Gambar 3. Dari subgraf pada Gambar 3, diperoleh bahwa terdapat dua orang netizen, yaitu politikus Mahfud MD (@mohmahfudmd) dan akun resmi KPK Republik Indonesia (@KPK_RI), dua buah media massa, yaitu akun resmi jaringan televisi MetroTV (@Metro_TV) dan akun resmi aplikasi YouTube (@YouTube), serta seorang tokoh Muslim, yaitu Ulil Abshar Abdala atau akrab disapa Gus Ulil (@ulil).

Terlihat pula hanya terdapat empat buah percakapan satu arah saja dari diskusi kelima pengguna tersebut, yaitu dari MetroTV kepada KPK RI, dari Gus Ulil kepada MetroTV, serta dari Mahfud MD kepada MetroTV dan KPK RI.



(a) Netizen

(b) Media Massa



(c) Tokoh Muslim

Gambar 4. *WordCloud* Percakapan Berdasarkan Kategori

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa ketiga kategori memiliki persamaan dalam pemilihan kata yang paling sering digunakan, yaitu "hukum" dan "surga". Hal ini terjadi karena data yang digunakan merupakan data percakapan terkait agama Islam, sehingga kata-kata yang berkaitan dengan agama Islam memungkinkan untuk sering digunakan.

Namun pada Gambar 4(a) terlihat juga penggunaan kata-kata yang berhubungan dengan politik pada netizen, yaitu "negara", "pemimpin", "keadilan", dan "penegak". Di sisi lain, media massa pada Gambar 4(b) terlihat menyebutkan kata-kata terkait politik, contohnya "kuasa" dan "proses" lebih banyak dibandingkan dengan terkait agama Islam. Sedangkan, tokoh Muslim pada Gambar 4(c) konsisten dengan pemilihan kata yang cenderung berfokus pada nilai dan ajaran agama Islam.

Dengan demikian, pada percakapan agama Islam ini menunjukkan bahwa selain membahas isu agama, sebagian juga memiliki perhatian terhadap isu politik dan penegakan hukum.

3. Sentralitas Laplacian

Nilai sentralitas Laplacian untuk setiap simpul pada setiap tahun dikumpulkan dan disusun dalam bentuk tabel, kemudian diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Dari tabel tersebut, 30 simpul dengan nilai tertinggi dipilih dan dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tokoh Muslim, netizen, dan media massa.



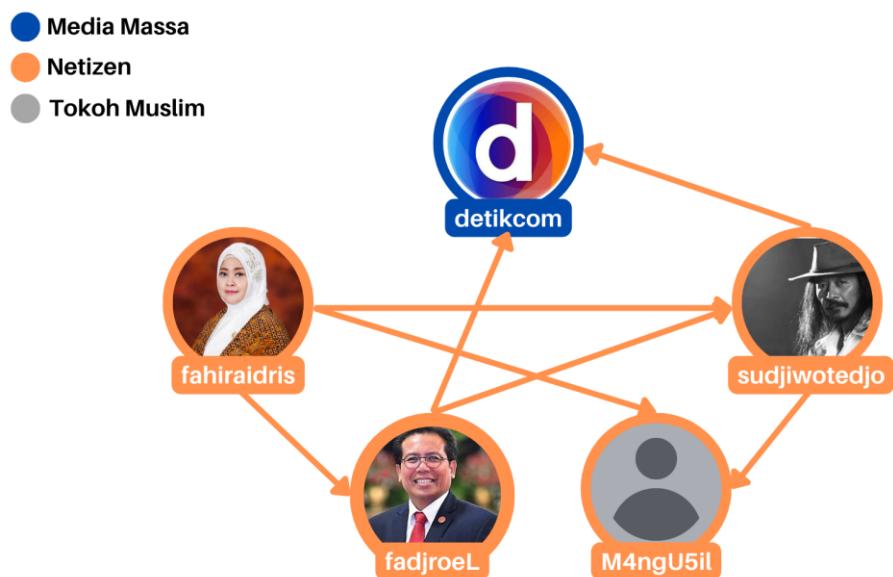
Gambar 5. Distribusi Pengguna dengan Sentralitas Laplacian

Gambar 5 menunjukkan bahwa netizen mendominasi diskusi terkait agama Islam pada seluruh tahun, dengan rata-rata kemunculan sebesar 78,18%. Netizen memulai dengan dominasi penuh pada tahun 2009, lalu

menurun sebesar 33,33% pada tahun 2013 dan stagnan hingga tahun 2015. Akan tetapi netizen kembali meningkat kembali pada tahun 2016 hingga 2019, dengan total kenaikan sebesar 26,67%.

Di sisi lain, media massa dan tokoh Muslim hanya memiliki persentase yang rendah, dengan rata-rata kemunculan sebesar 9,39% dan 12,42% secara berturut-turut. Media massa baru terlihat pada tahun 2011 dengan hanya 3,33% dari diskusi. Kemunculan media massa relatif meningkat dari tahun 2013 hingga puncaknya pada tahun 2015 dengan total kenaikan sebesar 23,33%, walaupun akhirnya jatuh menurun ke sedia kala 3,33% pada akhir periode.

Sedangkan, tokoh Muslim mulai terlihat pada tahun 2010 sebanyak 20%, dengan tren meningkat hingga pada puncaknya di tahun 2012 dan 2013 yaitu sebesar 26,67%, kemudian menurun pada tahun 2014-2016, lalu meningkat kembali pada tahun 2017 dan 2018, hingga akhirnya menurun kembali pada tahun 2019 menyisakan 3,33% saja dari diskusi.



Gambar 6. Subgraf 5 Tokoh Sentral pada Sentralitas Laplacian

Lima pengguna yang paling sering muncul pada keseluruhan tahun dipilih dan dibuat subgraf seperti yang terlihat pada Gambar 6. Dari subgraf pada Gambar 6, diperoleh bahwa terdapat empat orang netizen, yaitu politikus Fahira Idris (@fahiraidris), politikus Fadjroel Rachman (@fadjroeL), budayawan Sujiwo Tejo (@sudjiwotedjo), dan akun anonim @M4ngU5il, serta sebuah media massa, yaitu akun resmi portal berita detik.com (@detikcom). Terlihat juga bahwa hanya terdapat beberapa percakapan satu arah dalam diskusi kelima pengguna tersebut.



Gambar 7. *WordCloud* Percakapan Berdasarkan Kategori

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa ketiga kategori memiliki persamaan dalam pemilihan kata yang paling sering digunakan, yaitu "hukum" dan "surga". Hal ini terjadi karena data yang digunakan merupakan data percakapan terkait agama Islam, sehingga kata-kata yang berkaitan dengan agama Islam memungkinkan untuk sering digunakan.

Akan tetapi, pada Gambar 7(a) terlihat juga penggunaan kata-kata yang berhubungan dengan politik pada netizen, yaitu "politik", "pemimpin", "negara". Hal ini juga terlihat pada Gambar 7(b), media massa juga menyebutkan beberapa kata terkait isu politik, seperti "kuasa". Sedangkan, tokoh Muslim pada Gambar 7(c) konsisten dengan pemilihan kata yang cenderung berfokus pada nilai-nilai agama Islam.

D. Simpulan

Penelitian ini melakukan analisa tren otoritas keagamaan di Twitter pada percakapan agama Islam tahun 2009-2019 dengan menggunakan metode sentralitas Katz dan Laplacian. Meskipun data yang digunakan adalah percakapan agama Islam, tetapi otoritas keagamaan atau tokoh Muslim tidak menjadi tokoh sentral dalam percakapan, melainkan netizen lah yang mendominasi dengan rata-rata kemunculan hingga 78,18% untuk keseluruhan tahun. Di sisi lain, tokoh Muslim hanya memiliki peranan yang terbatas dengan rata-rata kemunculan hingga 14,24% saja. Kemunculan tokoh Muslim dalam percakapan juga memiliki tren menurun dengan penurunan hingga 16,67% pada akhir periode.

Selain itu, pemilihan kata yang digunakan dalam diskusi dan adanya beberapa politikus sebagai tokoh sentral, menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara isu politik dengan agama. Dari hasil penelitian ini, pemerintah dapat membuat kebijakan yang lebih tepat dalam penyebaran paham moderasi beragama ke masyarakat Indonesia. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melihat

dampak dari perubahan kebijakan yang dibuat oleh pemerintah berdasarkan pendekatan baru tersebut.

E. Referensi

- [1] S. Awaliah dan M. Masduki, "Kontestasi dan Adaptasi Otoritas Keagamaan Tradisional: Mencermati Visi Dakwah Pesantren Darul Falah Bangsri Jepara," *J. Dakwah Risal.*, vol. 30, no. 1, hlm. 109, Jul 2019, doi: 10.24014/jdr.v30i1.7453.
- [2] S. Kemp, "Digital 2022: Indonesia," DATAREPORTAL. Diakses: 15 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-indonesia>
- [3] D. Haryadi, "Otoritas Keagamaan Baru: Habituasi dan Arena Dakwah Era Digital," *Islam. Insights J.*, vol. 2, no. 2, hlm. 69–82, Des 2020, doi: 10.21776/ub.ijj.2020.002.02.01.
- [4] Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, T. Syam, K. Tajibu, U. Jasad, dan N. M Said, "Bentuk Dakwah di Twitter Menjelang Pilkada DKI Jakarta Tahun 2017," *J. Diskurs. Islam*, vol. 7, no. 1, hlm. 148–186, Apr 2019, doi: 10.24252/jdi.v7i1.10097.
- [5] S. Z. Qudsy, "Pesantren Online: Pergeseran Otoritas Keagamaan di Dunia Maya," *Living Islam J. Islam. Discourses*, vol. 2, no. 2, hlm. 169, Nov 2019, doi: 10.14421/lijid.v2i2.2010.
- [6] A. Rachmadhani, "Otoritas Keagamaan di Era Media Baru: Dakwah Gusmus di Media Sosial," *Panangkaran J. Penelit. Agama Dan Masy.*, vol. 5, no. 2, hlm. 150–169, Des 2021, doi: 10.14421/panangkaran.v5i2.2636.
- [7] A. Casero-Ripollés, "Influencers in the Political Conversation on Twitter: Identifying Digital Authority with Big Data," *Sustainability*, vol. 13, no. 5, hlm. 2851, Mar 2021, doi: 10.3390/su13052851.
- [8] L. Katz, "A new status index derived from sociometric analysis," *Psychometrika*, vol. 18, no. 1, hlm. 39–43, Mar 1953, doi: 10.1007/BF02289026.
- [9] X. Qi, E. Fuller, Q. Wu, Y. Wu, dan C.-Q. Zhang, "Laplacian centrality: A new centrality measure for weighted networks," *Inf. Sci.*, vol. 194, hlm. 240–253, Jul 2012, doi: 10.1016/j.ins.2011.12.027.
- [10] F. Chung, "Laplacians and the Cheeger Inequality for Directed Graphs," *Ann. Comb.*, vol. 9, no. 1, hlm. 1–19, Apr 2005, doi: 10.1007/s00026-005-0237-z.
- [11] T. Sutanto dan R. Nayak, "Fast Knowledge Discovery in Social Media Data using Clustering via Ranking," dalam *2021 9th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, Bengkulu, Indonesia: IEEE, Sep 2021, hlm. 1–8. doi: 10.1109/CITSM52892.2021.9588866.
- [12] M. E. J. Newman, *Networks: an introduction*. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2010.