



AKSIOMA : JURNAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

📍 [FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS PGRI SEMARANG](#)

🌟 [P-ISSN : 20862725](#) < > [E-ISSN : 25797646](#) 📁 [Subject Area : Education](#)

 **1.37037**  
Impact Factor

 **1458**  
Google Citations

 **Sinta 4**  
Current  
Accreditation

[🔍 Google Scholar](#) [📖 Garuda](#) [🌐 Website](#) [🌐 Editor URL](#)

History Accreditation

2018      2019      2020      2021      2022      2023

▲  
Sinta 4

[Garuda](#)    [Google Scholar](#)

[Keefektifan pembelajaran berbantuan aplikasi WhatsApp terhadap prestasi belajar peserta didik](#)

Universitas PGRI Semarang    [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 12-19](#)

📅 2022    [DOI: 10.26877/aks.v13i1.9377](#)    [Accred : Sinta 4](#)

[Analisis proses berpikir reflektif matematis peserta didik ditinjau dari tipe kepribadian guardian, artisan, rational, dan idealist](#)

Universitas PGRI Semarang    [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 20-39](#)

📅 2022    [DOI: 10.26877/aks.v13i1.11448](#)    [Accred : Sinta 4](#)

[Analisis model Realistic Mathematics Education dalam mata pelajaran matematika secara pembelajaran daring via aplikasi video conference Zoom Cloud Meetings](#)

Universitas PGRI Semarang    [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 140-150](#)




📅 2022    [DOI: 10.26877/aks.v13i1.11458](#)    [Accred : Sinta 4](#)

[proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah statistik ditinjau dari gaya kognitif](#)




Universitas PGRI Semarang    [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 119-130](#)

📅 2022    [DOI: 10.26877/aks.v13i1.11613](#)    [Accred : Sinta 4](#)




[Pengembangan las berbasis open-ended problem menggunakan soal PISA materi penyebaran data](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 179-199](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.10216](#)  [Accred : Sinta 4](#)




### [Penerapan teori Bruner dalam pembelajaran menentukan gradien garis lurus berbantuan PhET simulation](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 75-84](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.10764](#)  [Accred : Sinta 4](#)




### [Stabilitas metode runge-kutta dengan interpolasi cubic-spline untuk menyelesaikan delay differential equations \(dde\)](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 131-139](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.10003](#)  [Accred : Sinta 4](#)




### [Profil self confidence siswa SMP kelas IX dalam pembelajaran matematika online pada masa pandemi](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 85-91](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.9017](#)  [Accred : Sinta 4](#)

### [Pengembangan LKPD Augmented Reality dengan model Discovery Learning sebagai media pembelajaran interaktif](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 40-55](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.9088](#)  [Accred : Sinta 4](#)

### [Hubungan antara kemampuan matematika dan tingkat penalaran spasial sekolah dasar pada materi geometri](#)

[Universitas PGRI Semarang](#)  [AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol 13, No 1 \(2022\): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 92-100](#)  
📅 2022  [DOI: 10.26877/aks.v13i1.9228](#)  [Accred : Sinta 4](#)



[View more ...](#)

Home > User > Author > Submissions > #6893 > Summary

## #6893 Summary

SUMMARY REVIEW EDITING

### Submission


Authors	Ali Khumaidi
Title	Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan informasi pada kasus Spin Wheel
Original file	6893-16837-1-SM.DOCX 2020-10-07
Supp. files	None
Submitter	Ali Ali Khumaidi 
Date submitted	October 7, 2020 - 07:59 PM
Section	Articles
Editor	Dewi Wulandari 
Author comments	Dear Editor,  Mohon informasi peluang untuk dapat publish pada tahun 2020.  Terimakasih
Abstract Views	448

### Status

Status	Published	Vol 12, No 1 (2021): AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika
Initiated	2021-04-20	
Last modified	2021-04-27	

### Submission Metadata

#### Authors

Name	Ali Khumaidi 
ORCID iD	<a href="https://orcid.org/0000-0002-4319-5018">https://orcid.org/0000-0002-4319-5018</a>
Affiliation	krisnadwipayana
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Principal contact for editorial correspondence.	

#### Title and Abstract

Title	Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan informasi pada kasus Spin Wheel
Abstract	<i>Entropi adalah besaran yang mengukur ketidakpastian variabel acak, dan ini adalah besaran yang merupakan kunci dalam konsep teori informasi. Entropi adalah ukuran ketidakpastian. Konsep entropi dimulai dengan terminologi yang disebut konten informasi. Shannon Entropy sering dinyatakan sebagai asal mula ukuran informasi yang digunakan dalam beberapa aplikasi. Pada penelitian ini menggunakan balanced dan unbalanced spin wheel dengan nilai <math>q = 1,000001</math> diperoleh entropi Shannon, Renyi dan informasi pada balanced spin wheels masing-masing 2,079442, 2,079442, 2,079439 dan pada unbalanced spin wheels masing-masing juga 1,936798, 1,936798, 1,936796 jadi nilainya dari entropi dan informasi akan cenderung shanon entropi ketika <math>q \rightarrow 1</math>.</i>

#### Indexing

Language	id
----------	----

#### Supporting Agencies

Agencies	—
----------	---

#### References

References

Bromiley P. A., Thacker N. A., dan Bouhova-Thacker E. (2004). Shannon entropy, Renyi entropy and information, UK. Estananto N. (2018). Klasifikasi Sinyal Elektrokardiogram Menggunakan Renyi Entropy. J. Elektro dan Mesin Terap., 4(2), 11–18, doi: 10.35143/elementer.v4i2.2139.

Hartley R. V. L. (1928). Transmission of Information. Bell Syst. Tech. J., pp. 535–563.

Kendall M. & Stuart A. (1973). Kendall's Advanced Theory of Statistics: Volume 2 Inference and Relationship. Hafner Publishing.

Mays D. C., Faybishenko B. A., dan Finsterle S. (2002). Information entropy to measure temporal and spatial complexity of unsaturated flow in heterogeneous media. Water Resour. Res., 38(12), 49-1-49–11, doi: 10.1029/2001WR001185.

Namdari A. & Steven Z. (2019). A review of entropy measures for uncertainty quantification of stochastic processes. Adv. Mech. Eng., 11( 6). doi: 10.1177/1687814019857350.

Popovic M. (2014). Comparative study of entropy and information change in closed and open thermodynamic systems. Thermochim. Acta, 598, 77–81. doi: 10.1016/j.tca.2014.11.002.

Prasetyo A. (2017). Pola Spasial Penjalaran Perkotaan Bodetabek: Studi Aplikasi Model Shannon's Entropy. J. Geogr. Gea, 16(2), 144, doi: 10.17509/gea.v16i2.2439.

Rényi A. (1961). On Measures of Entropy and Information. Dalam Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, 1961, hal. 547-561.

Shannon C. E. (1948). A mathematical theory of communication. Bell Syst. Tech. J., vol. 27, 379–423.

Shannon C. E. (1948). A mathematical theory of communication. Bell Syst. Tech. J., vol. 27, 623–656

[untuk memudahkan dalam verifikasi artikel dimohon kepada calon author ketika membuat akun untuk melampirkan nomor HP atau hubungi nomor admin kami]



#### Sertifikat Akreditasi



#### Kontak Admin



Editorial Team

Reviewers

Review Process

Focus & Scope

Open Acces Policy

Journal Publishing Fee

Publication Frequency

Author Guidelines

Publication Ethics

Online Submission

Screening for Plagiarism

Copyright Form

Order Journal

Visitor Statistics



ISSN (Print) ISSN (Online)





AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Indexed by:



Copyright of AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika ISSN 2086-2725 (Print), ISSN 2579-7646 (online)



[View Aksioma Stats](#)

### Visitors

	114,015		94
	6,863		71
	532		68
	273		67
	190		62



### USER

You are logged in as...  
**alikhumaidi**

- ▶ [My Journals](#)
- ▶ [My Profile](#)
- ▶ [Log Out](#)

### NOTIFICATIONS

- ▶ [View \(7 new\)](#)
- ▶ [Manage](#)

### AUTHOR

Submissions

- ▶ [Active \(0\)](#)
- ▶ [Archive \(1\)](#)
- ▶ [New Submission](#)

### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse

- ▶ [By Issue](#)
- ▶ [By Author](#)
- ▶ [By Title](#)
- ▶ [Other Journals](#)



### FONT SIZE

Home > User > Author > Submissions > #6893 > Review

## #6893 Review

SUMMARY REVIEW EDITING

### Submission



Authors Ali Khumaidi   
 Title Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan informasi pada kasus Spin Wheel  
 Section Articles  
 Editor Dewi Wulandari 

### Peer Review

#### Round 1

Review Version 6893-16838-2-RV.DOCX 2020-10-26  
 Initiated 2020-10-26  
 Last modified 2020-11-22  
 Uploaded file Reviewer A 6893-17865-1-RV.DOCX 2020-11-16

### Editor Decision

Decision Accept Submission 2021-02-28  
 Notify Editor  Editor/Author Email Record  2021-02-28  
 Editor Version 6893-17214-1-ED.DOCX 2020-11-22  
 6893-17214-2-ED.DOCX 2021-02-28  
 Author Version 6893-19312-1-ED.DOCX 2020-12-10 [DELETE](#)

Upload Author Version  Tidak ada file yang dipilih



AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Indexed by:



Copyright of AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika ISSN 2086-2725 (Print), ISSN 2579-7646 (online)



[View Aksioma Stats](#)

[untuk memudahkan dalam verifikasi artikel dimohon kepada calon author ketika membuat akun untuk melampirkan nomor HP atau hubungi nomor admin kami]



Sertifikat Akreditasi



Kontak Admin



Editorial Team

Reviewers

Review Process

Focus & Scope

Open Acces Policy

Journal Publishing Fee

Publication Frequency

Author Guidelines

Publication Ethics

Online Submission

Screening for Plagiarism

Copyright Form

Order Journal

Visitor Statistics



ISSN (Print) ISSN (Online)



**Visitors**

 114,015	 94
 6,863	 71
 532	 68
 273	 67
 190	 62

 FLAG counter

#### USER

You are logged in as...  
**alikhumaidi**

- ▶ [My Journals](#)
- ▶ [My Profile](#)
- ▶ [Log Out](#)

#### NOTIFICATIONS

- ▶ [View \(7 new\)](#)
- ▶ [Manage](#)

#### AUTHOR

Submissions

- ▶ [Active \(0\)](#)
- ▶ [Archive \(1\)](#)
- ▶ [New Submission](#)

#### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse

- ▶ [By Issue](#)
- ▶ [By Author](#)
- ▶ [By Title](#)
- ▶ [Other Journals](#)

#### FONT SIZE

---

## [AKS] Submission Acknowledgement

1 message

---

**Yanuar Hery Murtianto** <ojs.upgris@gmail.com>  
To: alikhumaidi@unkris.ac.id

Thu, Oct 8, 2020 at 12:59 AM

Ali Ali Khumaidi:

Thank you for submitting the manuscript, "Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan Informasi pada Kasus Spin Wheel" to AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/author/submission/6893>

Username: alikhumaidi

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yanuar Hery Murtianto  
AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika

---

AKSIOMA

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/index>

Email : [aksioma@upgris.ac.id](mailto:aksioma@upgris.ac.id)

---

## [AKS] Editor Decision

1 message

---

**Dewi Wulandari** <[ojs.upgris@gmail.com](mailto:ojs.upgris@gmail.com)>  
To: [alikhumaidi@unkris.ac.id](mailto:alikhumaidi@unkris.ac.id)

Sun, Nov 22, 2020 at 2:00 PM

Ali Ali Khumaidi:

We have reached a decision regarding your submission to AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, "Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan Informasi pada Kasus Spin Wheel".

Our decision is to:

Require revisions.

Mohon untuk segera melakukan revisi sesuai dengan hasil review dari reviewer.

Dewi Wulandari  
Universitas PGRI Semarang  
Phone 081575215211  
[dewiwulandari@upgris.ac.id](mailto:dewiwulandari@upgris.ac.id)

---

AKSIOMA

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/index>

Email : [aksioma@upgris.ac.id](mailto:aksioma@upgris.ac.id)



---

## [AKS] Editor Decision

1 message

---

**Dewi Wulandari** <[ojs.upgris@gmail.com](mailto:ojs.upgris@gmail.com)>  
To: [alikhumaidi@unkris.ac.id](mailto:alikhumaidi@unkris.ac.id)

Sun, Feb 28, 2021 at 6:59 AM

Ali Ali Khumaidi:

We have reached a decision regarding your submission to AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, "Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan Informasi pada Kasus Spin Wheel".

Our decision is to:

Dewi Wulandari  
Universitas PGRI Semarang  
Phone 081575215211  
[dewiwulandari@upgris.ac.id](mailto:dewiwulandari@upgris.ac.id)

---

AKSIOMA

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/index>

Email : [aksioma@upgris.ac.id](mailto:aksioma@upgris.ac.id)

---

## [AKS] Proofreading Request (Author)

1 message

---

**Supandi Supandi** <[ojs.upgris@gmail.com](mailto:ojs.upgris@gmail.com)>  
To: [alikhumaidi@unkris.ac.id](mailto:alikhumaidi@unkris.ac.id)  
Cc: [dewiwulandari@upgris.ac.id](mailto:dewiwulandari@upgris.ac.id)

Tue, Apr 20, 2021 at 12:54 PM

Ali Ali Khumaidi:

Your submission "Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan Informasi pada Kasus Spin Wheel" to AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika now needs to be proofread by following these steps.

1. Click on the Submission URL below.
2. Log into the journal and view PROOFING INSTRUCTIONS
3. Click on VIEW PROOF in Layout and proof the galley in the one or more formats used.
4. Enter corrections (typographical and format) in Proofreading Corrections.
5. Save and email corrections to Layout Editor and Proofreader.
6. Send the COMPLETE email to the editor.

Submission URL:

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/author/submissionEditing/6893>

Username: alikhumaidi

Supandi Supandi  
Universitas PGRI Semarang; Scopus ID: 57194181156  
[supandi@upgris.ac.id](mailto:supandi@upgris.ac.id)

---

AKSIOMA

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/index>

Email : [aksioma@upgris.ac.id](mailto:aksioma@upgris.ac.id)

## Simulasi Entropi Shannon, Entropi Renyi, dan informasi pada kasus *Spin Wheel*

<sup>1</sup>Ali Khumaidi, <sup>2</sup>Ridwan Raafi'udin, <sup>3</sup>Indra Permana Solihin

<sup>1</sup> Program Studi Informatika, Universitas Krisnadwipayana, Jakarta

<sup>2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta  
Email: alikhumaidi@unkris.ac.id

### Abstrak

*Entropi adalah besaran yang mengukur ketidakpastian variabel acak, dan ini adalah besaran yang merupakan kunci dalam konsep teori informasi. Entropi adalah ukuran ketidakpastian. Konsep entropi dimulai dengan terminologi yang disebut konten informasi. Shannon Entropy sering dinyatakan sebagai asal mula ukuran informasi yang digunakan dalam beberapa aplikasi. Pada penelitian ini menggunakan balanced dan unbalanced spin wheel dengan nilai  $q = 1,000001$  diperoleh entropi Shannon, Renyi dan informasi pada balanced spin wheels masing-masing 2.079442, 2.079442, 2.079439 dan pada unbalanced spin wheels masing-masing juga 1.936798, 1.936798, 1.936796 jadi nilainya dari entropi dan informasi akan cenderung shanon entropi ketika  $q \rightarrow 1$ . Sehingga model percobaan ini dapat menjadi bahan acuan keperluan optimasi pada proses pembelajaran sistem cerdas berikutnya.*

**Kata kunci:** Entropi; Shannon; Renyi; Information; Spin Wheel

### Abstract

*Entropy is a quantity that measures the uncertainty of a random variable, and this is a quantity that is key in the concept of information theory. Entropy is a measure of unpredictability. The concept of entropy begins with a terminology called information content. Shannon Entropy is often stated as the origin of the information size used in several applications. In this study using a balanced and unbalanced spin wheel with a value of  $q = 1.000001$  obtained by Shannon, Renyi entropy and information on balanced spin wheels respectively 2.079442, 2.079442, 2.079439 and on unbalanced spin wheels respectively also 1.936798, 1.936798, 1.936796 so the value of the entropy and information will tend to shanon entropy when  $q \rightarrow 1$ . This experimental model can be used as a reference for optimization purposes in the next smart system learning process.*

**Keywords:** Entropy; Shannon; Renyi; Information; Spin Wheel

## A. Pendahuluan

Dalam teori informasi, entropi adalah besaran yang mengukur ketidakpastian variabel acak, dan ini adalah besaran yang merupakan kunci dalam konsep teori informasi. Entropi adalah ukuran ketidakpastian (Namdari dan Steven, 2019). Konsep entropi dimulai dengan terminologi yang disebut konten informasi (Popovic, 2014). Pertumbuhan telekomunikasi di awal abad ke-20 membuat beberapa peneliti mempelajari informasi dari sinyal (Hartley, 1928). Oleh Shannon, kemudian menjadi teori komunikasi secara terstruktur yang koheren dan memulai bidang penelitian yang sekarang dikenal sebagai teori informasi (Shannon, 1948). Shannon

menyatakan bahwa ukuran banyaknya informasi  $H(p)$  yang terdapat pada rangkaian peluang  $p_1 \dots p_N$  harus memenuhi tiga syarat yaitu (1)  $H$  merupakan fungsi kontinu pada  $p_i$ , (2) Jika peluang untuk  $p_i$  sama, maka  $p_i = 1/N$ , maka  $H$  harus menjadi fungsi Monoton Naik dari  $N$ , dan (3)  $H$  bisa menjadi fungsi aditif (Shannon, 1948). Shannon membuktikan bahwa fungsi  $H(p)$  pada persamaan (1) memenuhi ketiga kondisi di atas, di mana  $K$  adalah konstanta positif. Fungsi ini kemudian dikenal sebagai entropi Shannon.

$$H(P) = \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i \quad (1)$$

Entropi Shannon sering dinyatakan sebagai asal mula ukuran informasi yang digunakan dalam beberapa aplikasi termasuk coregistration citra medis multi-modalitas. Perluasan karya asli Shannon telah menghasilkan banyak langkah alternatif informasi atau entropi. Misalnya, entropi Renyi  $H_q(P)$  diperoleh dengan menghilangkan sayatan ketiga dari Shannon (Renyi, 1961). Entropi Renyi dirumuskan dalam persamaan (2).

$$H_q(P) = \frac{1}{1-q} \ln \sum_{i=1}^N p_i^q \quad (2)$$

Di mana, nilai entropi renyi akan cenderung entropi shannon ketika  $q \rightarrow 1$ . Kendall mendefinisikan kandungan informasi  $I_q(P)$  dari distribusi probabilitas pada kasus diskrit (Kendall dan Stuart, 1973), dinyatakan dalam persamaan (3).

$$I_q(P) = \frac{1}{q-1} \ln \sum_{i=1}^N \frac{p_i^q}{q-1} \quad (3)$$

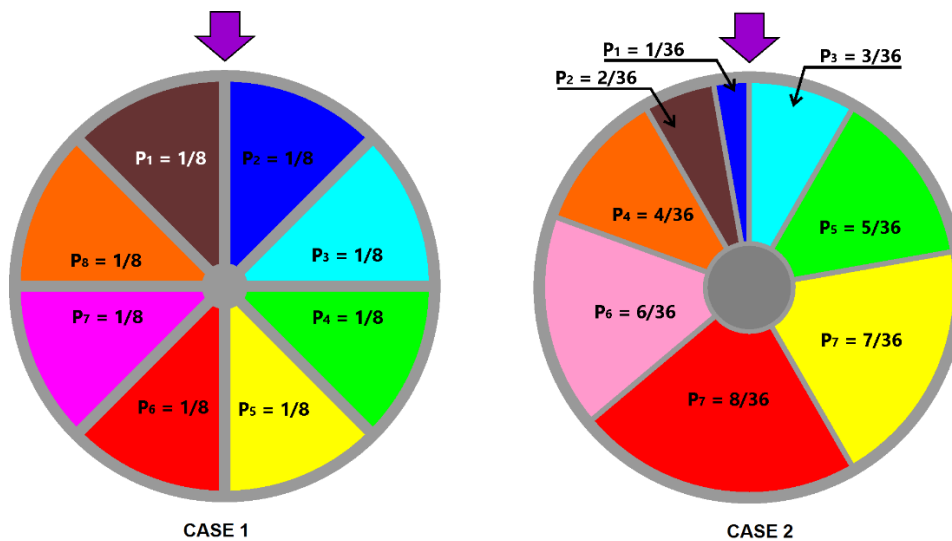
Entropi Renyi  $H_q(P)$  dan informasi  $I_q(P)$  akan cenderung ke entropi Shannon. Entropi Renyi juga termasuk fungsi monoton. Hubungan monoton menyiratkan bahwa entropi dan informasi dapat digunakan secara bergantian dalam aplikasi praktis. Konsep entropi Shannon dapat digunakan untuk memperoleh ukuran informasi timbal balik yang umum digunakan dalam informasi medis multi-modalitas, koregistrasi teori-modalitas, menghitung informasi kandungan sinyal yang terdiri dari simbol alfabet independen terpisah. Selain itu, entropi Shannon identik dengan fungsi kemungkinan (Bromiley, Thacker dan Bouhova, 2004).

Penelitian tentang pengintegrasian model entropi Shannon dengan penginderaan jauh dan GIS untuk menganalisis pola rambat perkotaan di Bodetabek menunjukkan bahwa pola rambat linier lebih dominan di Kabupaten Bogor, Bekasi dan Kota Bogor. Studi tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan indeks entropi Shannon menunjukkan kecenderungan penyebaran perkotaan yang semakin acak (Prastyo, 2017). Riset entropi

Renyi terkait dengan klasifikasi tiga jenis sinyal EKG. Nilai entropi dihitung dengan urutan  $q = 2-100$  sebagai fitur dari setiap data dan ditambahkan ke entropi sinyal Shannon. Sebagai pengklasifikasi digunakan dukungan mesin vektor dengan beberapa variasi (Estanto, 2018). Penelitian untuk mengevaluasi kompleksitas perilaku menggunakan entropi informasi dengan membuat distribusi probabilitas empiris yang berfungsi langsung dari kumpulan data, selain itu entropi informasi digunakan untuk mengevaluasi kompleksitas temporal dan spasial dari proses aliran yang disimulasikan dengan infiltrasi ke media berpori yang heterogen (Mays, Faybishenko, dan Finsterle, 2002). Berdasarkan hasil penelitian terkait penerapan entropi Shannon, entropi Renyi dan informasi, penelitian ini akan mensimulasikan hubungan antara entropi Shannon, entropi Renyi, dan informasi pada kasus *spin wheel*.

### B. Metode Penelitian

Untuk memperkuat bukti hubungan antara entropi Shannon, Renyi, dan informasi dilakukan simulasi pada kasus *spin wheel*. Simulasi ini diujikan pada 2 jenis *spin wheel* yaitu jenis seimbang dan jenis tidak seimbang.



Gambar 1. *Spin Wheel* Seimbang dan Tidak Seimbang

Studi kasus 1 *spin wheel* seimbang, di mana 1 bidang lingkaran dibagi menjadi 8 bagian yang sama besar yaitu 18 bagian atau  $45^\circ$ . Sehingga setiap bidang memiliki probabilitas yang sama yaitu  $0,125$ .

Studi kasus 2 *spin wheel* tidak seimbang, dimana 1 area lingkaran dibagi menjadi 8 bagian dengan lebar yang berbeda. Adapun pembagiannya sebagai berikut:

1. Bidang 1 adalah  $1/36$  bagian atau  $10^\circ$  dengan probabilitas 0,02777
2. Bidang 2 adalah  $2/36$  bagian atau  $20^\circ$  dengan probabilitas 0,0555555556
3. Bidang 3 adalah  $3/36$  bagian atau  $30^\circ$  dengan probabilitas 0,083333333
4. Bidang 4 adalah  $4/36$  bagian atau  $40^\circ$  dengan probabilitas 0.111111111
5. Bidang 5 adalah  $5/36$  bagian atau  $50^\circ$  dengan probabilitas 0.138888889
6. Bidang 6  $6/36$  bagian atau  $60^\circ$  dengan probabilitas 0.166666667
7. Bidang 7 adalah  $7/36$  bagian atau  $70^\circ$  dengan probabilitas 0.194444444
8. Field 7 adalah  $8/36$  bagian atau  $80^\circ$  dengan probabilitas 0.222222222

Dan nilai  $q$  yang digunakan untuk pengujian adalah  $q = 3$ ,  $q = 2$ ,  $q = 1,5$ ,  $q = 1,000001$ , dan  $q = 0,5$ . Perhitungan Shannon, Renyi dan entropi informasi menggunakan persamaan (1), (2), dan (3).

### C. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan simulasi entropi Shannon, entropi Renyi, dan informasi diterapkan pada studi kasus spin wheel dimana terdapat 2 jenis *spin wheel* yaitu *spin wheel* seimbang dan *spin wheel* tidak seimbang sebagai berikut:

#### 1. Perhitungan pada *spin wheel* seimbang

Studi kasus 1 *spin wheel* seimbang, dimana 1 bidang lingkaran dibagi menjadi 8 bagian yang sama besar yaitu 18 bagian atau  $45^\circ$ . Sehingga setiap *field* memiliki probabilitas yang sama yaitu 0,125, seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Peluang dalam Studi Kasus *Spin Wheel* Seimbang

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
=	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8
=	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125

Gambar 2, 3, dan 4 merupakan simulasi perhitungan entropi dengan nilai  $q = 3$  pada *spin wheel* seimbang.

Shannon $H(P) = -K \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i$
$0,25993 + 0,25993 + 0,25993 + 0,25993 + 0,25993 + 0,25993 + 0,25993 + 0,25993 = 2,079442$

Gambar 2. Simulasi Perhitungan Entropi Shanon pada *Spin wheel* Seimbang

Renyi $H_q(P) = \frac{1}{1-q} \ln \sum_{i=1}^N p_i^q$
$q = 3$
$\sum_{i=1}^N p_i^q = 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 + 0,00195 = 0,015625$
$\frac{1}{1-q} \ln \sum_{i=1}^N p_i^q = 2,079442$

Gambar 3. Simulasi Perhitungan Entropi Renyi pada *Spin wheel* Seimbang

Information $I_q(P) = \frac{1}{q-1} - \sum_{i=1}^N \frac{p_i^q}{q-1}$
$\sum_{i=1}^N \frac{p_i^q}{q-1} = 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 + 0,00098 = 0,007813$
$\frac{1}{q-1} - \sum_{i=1}^N \frac{p_i^q}{q-1} = 0,492188$

Gambar 4. Simulasi Perhitungan Informasi pada *Spin Wheel* Seimbang

Terlihat dalam gambar 2, 3, dan 4 diperoleh entropi dengan nilai  $q = 3$  yaitu Shannon = 2.079442, Renyi = 2.079442 dan informasi = 0.492188

## 2. Perhitungan pada *Spin Wheel* tidak Seimbang

Studi kasus 2 *spin wheel* tidak seimbang, di mana 1 area lingkaran dibagi menjadi 8 bagian dengan tampilan lebar berbeda, ditunjukkan pada tabel 2.

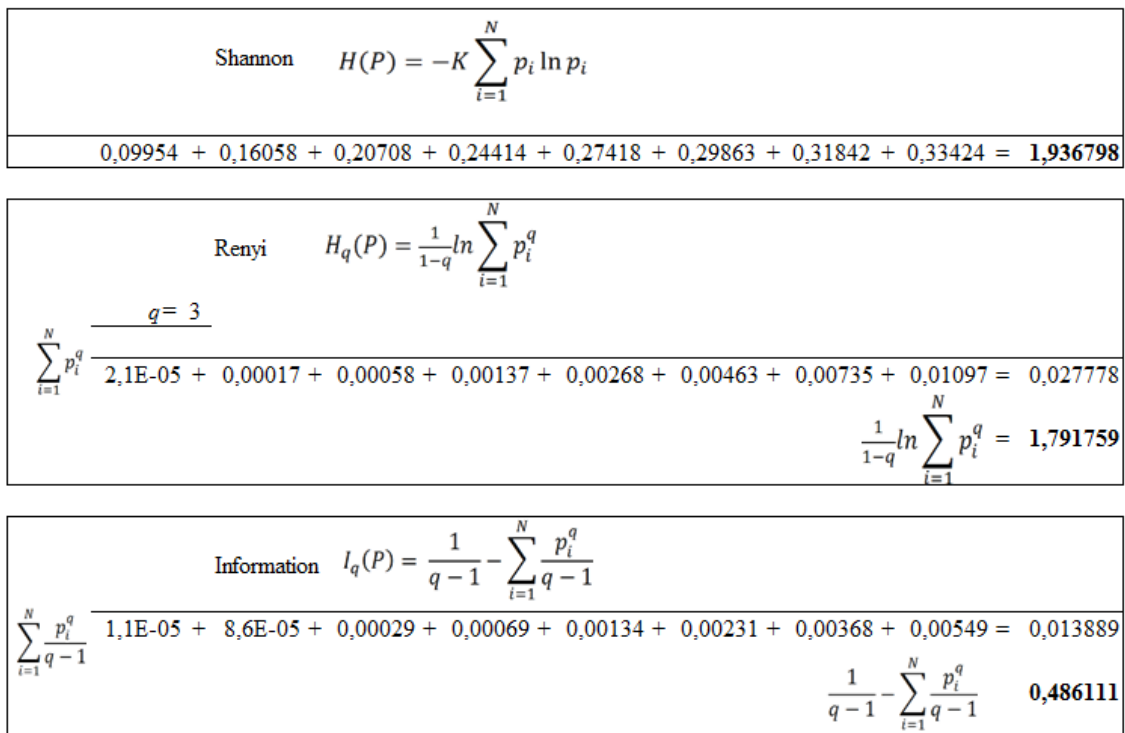
Tabel 2. Peluang dalam Studi Kasus *Spin Wheel* Tidak Seimbang

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
=	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36	7/36	8/36
=	0,02778	0,05556	0,08333	0,11111	0,13889	0,16667	0,19444	0,22222

Gambar 5 merupakan simulasi perhitungan entropi dengan nilai  $q = 3$  pada *spin wheel* tidak seimbang.

Dari gambar 5, diperoleh hasil perhitungan simulasi entropi dengan nilai  $q = 3$ . Untuk hasil perhitungan simulasi entropi Shannon didapatkan nilai sebesar 1.936798, untuk entropi Renyi didapatkan hasil

perhitungan simulasi sebesar 1.791759, dan untuk hasil Informasi didapatkan 0.486111.



Gambar 5. Simulasi Perhitungan Entropi pada *Spin wheel* Tak Seimbang

### 3. Hubungan antar Entropi

Untuk melihat hubungan antar entropi dilakukan simulasi dengan berbagai nilai q sehingga diperoleh nilai entropi pada tabel 3 dan tabel 4. Hubungan antar entropi juga dapat di lihat dalam gambar 8.

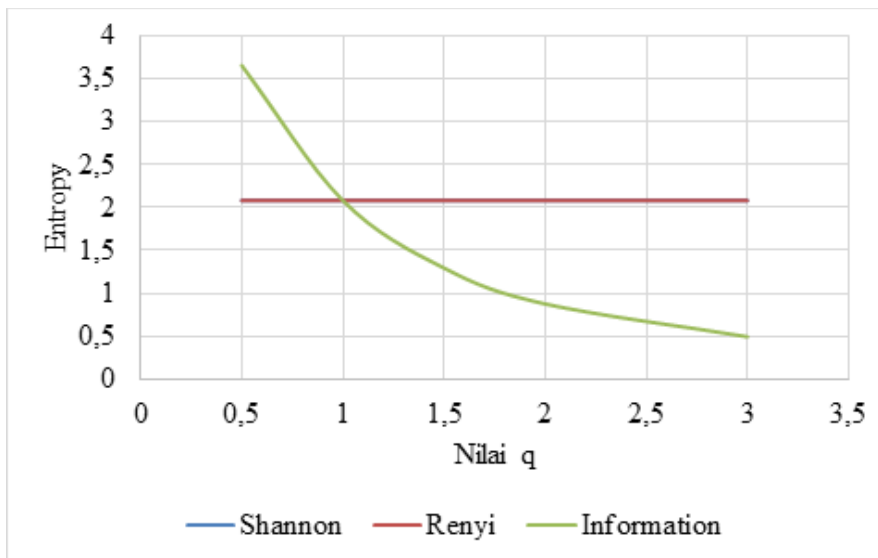
Tabel 3. Hasil Simulasi Nilai q pada Entropi pada *Spin Wheel* Seimbang

Value q	3	2	1.5	1.000001	0.5
Shannon	2,079442	2,079442	2,079442	2,079442	2,079442
Renyi	2,079442	2,079442	2,079442	2,079442	2,079442
Informasi	0,492188	0,875	1,292893	2,079439	3,656854

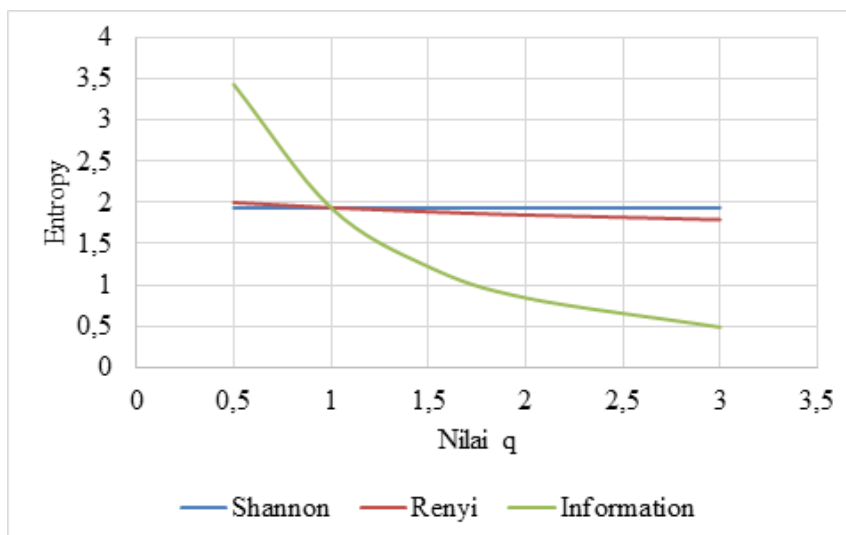
Tabel 4. Hasil Simulasi Nilai q pada Entropi pada *Spin Wheel* Tidak Seimbang

Value q	3	2	1.5	1.000001	0.5
Shannon	1,936798	1,936798	1,936798	1,936798	1,936798
Renyi	1,791759	1,848918	1,887744	1,936798	1,999547
Information	0,486111	0,842593	1,221764	1,936796	3,435334





Gambar 6. Hasil Plot pada *Spin Wheel* Seimbang

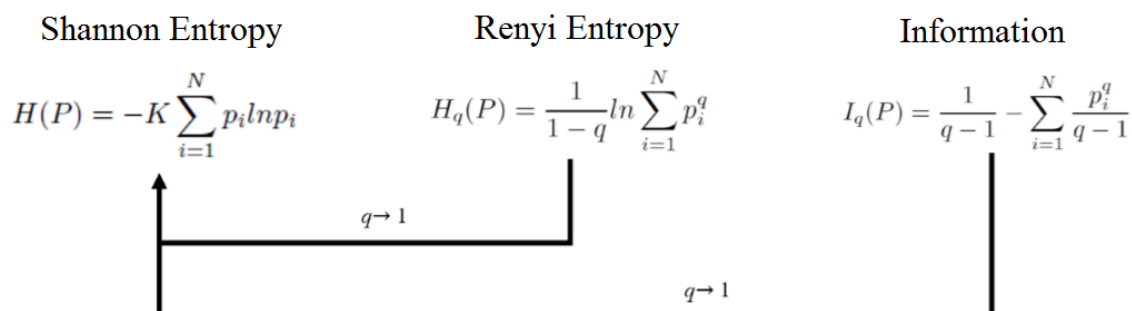


Gambar 7. Hasil Plot pada *Spin Wheel* Tidak Seimbang

Dari hasil simulasi perubahan nilai  $q$  pada spin wheel seimbang dan spin wheel tidak seimbang yang dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7, maka ketiga entropi tersebut memiliki hasil yang sama ketika nilai  $q$  mendekati 1, simulasi diberikan pada nilai  $q = 1,000001$ , nilai entropi diperoleh pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Entropi dengan Nilai  $q = 1,000001$  ( $q \rightarrow 1$ )

<b>Entropi</b>	<i>Balanced Spin Wheel</i>	<i>Unbalanced Spin Wheel</i>
Shannon	<b>2,079442</b>	<b>1,936798</b>
Renyi	<b>2,079442</b>	<b>1,936798</b>
Information	<b>2,079439</b>	<b>1,936796</b>



Gambar 8. Hubungan Entropi Shannon dan Renyi serta Informasi

#### D. Simpulan

Pengujian sederhana dengan simulasi spin wheel dengan nilai  $q$  mendekati 1 maka entropi Renyi dan informasinya akan cenderung ke entropi Shannon, seperti terlihat pada gambar 8. Hubungan monoton menyatakan bahwa entropi dan informasi dapat digunakan secara bergantian dalam aplikasi praktis. Konsep entropi Shannon dapat digunakan untuk memperoleh ukuran informasi timbal balik yang umum digunakan dalam informasi.

#### E. Daftar Pustaka

- Bromiley P. A., Thacker N. A., dan Bouhova-Thacker E. (2004). *Shannon entropy, Renyi entropy and information*, UK.
- Estananto N. (2018). Klasifikasi Sinyal Elektrokardiogram Menggunakan Renyi Entropy. *J. Elektro dan Mesin Terap.*, 4(2), 11–18, doi: 10.35143/elementer.v4i2.2139.
- Hartley R. V. L. (1928). Transmission of Information. *Bell Syst. Tech. J.*, pp. 535–563.
- Kendall M. & Stuart A. (1973). *Kendall's Advanced Theory of Statistics: Volume 2 Inference and Relationship*. Hafner Publishing.
- Mays D. C., Faybishenko B. A., dan Finsterle S. (2002). Information entropy to measure temporal and spatial complexity of unsaturated flow in heterogeneous media. *Water Resour. Res.*, 38(12), 49-1-49–11, doi: 10.1029/2001WR001185.
- Namdari A. & Steven Z. (2019). A review of entropy measures for uncertainty quantification of stochastic processes. *Adv. Mech. Eng.*, 11( 6). doi: 10.1177/1687814019857350.
- Popovic M. (2014). Comparative study of entropy and information change in closed and open thermodynamic systems. *Thermochim. Acta*, 598, 77–81. doi: 10.1016/j.tca.2014.11.002.
- Prasetyo A. (2017). Pola Spasial Penjalaran Perkotaan Bodetabek: Studi Aplikasi Model Shannon's Entropy. *J. Geogr. Gea*, 16(2), 144, doi: 10.17509/gea.v16i2.2439.

Rényi A. (1961). On Measures of Entropy and Information. *Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 1961, hal. 547-561.

Shannon C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell Syst. Tech. J.*, vol. 27, 379–423.

Shannon C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell Syst. Tech. J.*, vol. 27, 623–656