

ANALISIS FAKTOR KEWASPADAAN DAN KESADARAN YANG TERKONFIRMASI PEMANFAATAN SUMBERDAYA AIR, ENERGI DAN PANGAN MAHASISWA ITENAS DALAM ADAPTASI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

ALVIN DIMAS NUGRAHA¹, FRANSISKA YUSTIANA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)
- Email: alvindnugraha@gmail.com

ABSTRAK

Pangan, Energi, dan Air adalah kebutuhan dasar dan sumber kehidupan utama manusia. Seiring dengan pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan akan pangan, energi dan air terus meningkat. Perubahan iklim telah memengaruhi produktivitas pertanian, ketersediaan air bersih, dan stabilitas pasokan energi. Pengaruh perubahan iklim terhadap pangan, energi dan air perlu adanya kewaspadaan dan kesadaran. Kewaspadaan dan kesadaran ini sendiri dapat dibangun dari setiap lapisan masyarakat salah satunya yaitu dari mahasiswa. Sebagai bagian dari masyarakat yang memiliki akses luas terhadap informasi, baik melalui lingkungan kampus maupun media massa, mahasiswa memiliki potensi besar untuk memahami isu perubahan iklim dan dampaknya. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkat kesadaran, tingkat kewaspadaan dan menentukan faktor konfirmatori mengenai kewaspadaan dan kesadaran mahasiswa ITENAS yang aktif pada tahun 2024-2025 terhadap perubahan iklim dan dampaknya. Penelitian ini menggunakan metode analisis Confirmatory Factor Analysis (CFA) dan memakai aplikasi Jamovi 2.3.28 untuk melihat tingkat kesadaran, kewaspadaan dan menentukan faktor konfirmatori dari kedua hal diatas pada mahasiswa itenas terhadap perubahan iklim dan dampaknya. Hasil dari penelitian ini yaitu, tingkat kesadaran dan kewaspadaan mahasiswa ITENAS pada mahasiswa aktif pada tahun 2024-2025 terhadap perubahan iklim dan dampaknya cukup baik dalam pemanfaatan dan penghematan sumberdaya air mengurangi penggunaan air secara berlebihan, memasak makanan setiap harinya, mandi menggunakan shower, menggunakan jasa laundry.

Kata kunci : perubahan iklim, pangan, energi, air, CFA, kesadaran, kewaspadaan

1. PENDAHULUAN

Pangan, Energi, dan Air adalah kebutuhan dasar dan sumber kehidupan utama manusia. Seiring dengan pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan akan pangan, energi dan air terus meningkat. Perserikatan Bangsa-Bangsa memiliki inisiatif yang berkaitan dengan ketahanan pangan, ketahanan energi, dan ketahanan air. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals) mengagendakan ketersediaan sustainabiliti pangan, energi dan air. Peningkatan permintaan ini diperparah oleh sejumlah faktor, misalnya, meningkatkan jumlah penduduk, dan peningkatan konsumsi protein yang juga peningkatan dalam makanan mereka, yang boros energi dan air. Keterkaitan antara pangan, energi dan air sering diungkapkan sebagai "Food-Energy-Water" (FEW). Perubahan Iklim sendiri merupakan perubahan jangka panjang yang signifikan pada suhu dan pola cuaca Bumi. Fenomena ini tidak hanya merujuk pada pemanasan global (peningkatan suhu rata-rata Bumi), tetapi juga pada perubahan pola curah hujan, intensitas badai, dan berbagai fenomena cuaca ekstrem lainnya.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan meliputi data primer yang diperoleh langsung dari sumber asli peneliti, selanjutnya diolah agar dapat dipakai pada penelitian (Sugiyono, 2019). Dalam usaha memperoleh data yang dibutuhkan, metode pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan kepada responden dengan cara mengisi dalam googleform. Harapan responden akan memberikan respon atas pertanyaan tersebut.

2.2 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan sebagai berikut:

1. Analisis Validitas

Uji Validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu kuesioner. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas kuesioner berdasarkan rumus *Koefisien Product Moment Pearson*, pada **rumus 1** berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \times (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi skor responden
 N = Jumlah subjek (Banyaknya responden)
 X = Nilai dari item (Pertanyaan)
 Y = Nilai dari total item

Untuk menentukan nomor-nomor item yang valid dan tidak valid, perlu dikonsultasikan dengan table *r product moment*.

- Apabila r hitung > r tabel (pada taraf signifikansi 10%), maka dapat dikatakan item kuesioner tersebut valid.
- Apabila r hitung < r tabel (pada taraf signifikansi 10%), maka dapat dikatakan item kuesioner tersebut tidak valid

2. Analisis Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah suatu indeks yang menunjukkan sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Pengujian reliabilitas ini menggunakan **rumus 2** Koefisien *Cronbach Alpha* :

$$r_{11} = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t} \right] \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan. :

r_{11} = Nilai reliabilitas
 $\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor tiap item
 S_t = Varian total
 K = Jumlah Item

3. *Confirmatory Factor Analysis*

Analisis faktor adalah teknik analisis yang digunakan untuk menentukan adanya satu atau lebih variabel yang bersifat laten (tidak dapat diamati secara langsung) yang menjadi penyebab korelasi di antara serangkaian variabel. CFA dilakukan dengan menggunakan software Jamovi 2.3.28, Model analisis faktor adalah sebagai berikut:

$$X_{pxl} = \mu (pxl) + F_1 + \ell_{pxm} F_m + \varepsilon_{pxi} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan. :

λ : Matriks muatan faktor

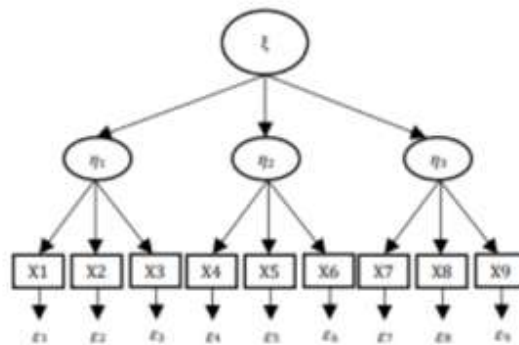
x_1 : Vektor acak yang memiliki p komponen pada amatan ke- i

μ_1 : Rata-rata variable i

ξ_1 : Faktor spesifik ke- i

F_1 : Common faktor ke- i

λ_{ij} : Loading dari variable ke- i pada faktor ke- j



Gambar 1. Diagram *Second Order CFA*

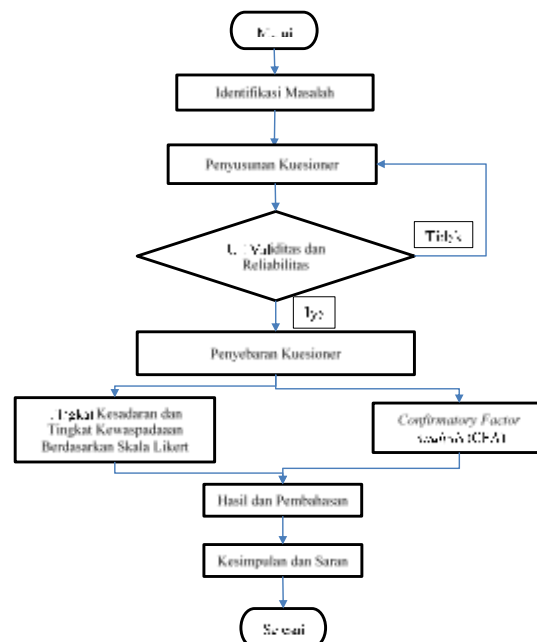
Pada Gambar 1 menunjukkan sebuah model pengukuran di mana terdapat 3 konstruk (η_i) dengan 3 variabel indikator (X_i) untuk masing-masing konstruk. Nilai faktor loading (λ_i) berada di tengah garis arah menuju variabel indikator (X_i). Sedangkan, nilai yang berada di belakang variabel indikator merupakan standar error (ϵ_i) dari masing-masing variabel indikator. Terdapat beberapa kriteria pengukuran untuk mengetahui kelayakan dari suatu model, antara lain dicantumkan

Tabel 1. Kriteria Pengukuran

No	Indeks fit	Ambang batas	threshold	jumlah sampel N
1	<i>p-value for the model</i>	$>, 1(\alpha: 10\%)$	$< 0,30$	350
2	CFI (<i>comparative fit index</i>)	$>, 95$ layak; $>, 90$ d; $>, 80$ terkadang disetujui	$< 0,35$	250
3	TLI (<i>Tucker-Lewis index</i>)	$>, 90$ layak; $>, 80$ <i>traditional</i> ; $>, 85$ terkadang disetujui	$< 0,40$	200
4	SRMR (<i>standardized root mean squared residual</i>)	$<, 09$	$< 0,45$	150
5	RMSEA (<i>root mean square error of approx</i>)	$<, 05$ layak; $05-c, 10$ sedang; $>, 10$ buruk	$< 0,50$	120
6	<i>Satorra-Bentler scaled</i> (χ^2/df) $N < 250$	< 3 layak; < 5 terkadang disetujui	$< 0,55$	100
			$< 0,60$	85
			$< 0,65$	70
			$< 0,70$	60
			$< 0,75$	50

2.3 Bagan Alir Penelitian

Gambar 2 menunjukkan tahapan penelitian berikut



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kuesioner

Penelitian ini menggunakan metode *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). Pada penelitian ini, CFA dilakukan untuk memilih faktor konfirmatori dari 3 faktor. Pada faktor sumberdaya air terdapat 7 indikator, faktor sumberdaya energi terdapat 8 indikator, dan untuk faktor sumberdaya pangan terdapat 5 indikator.

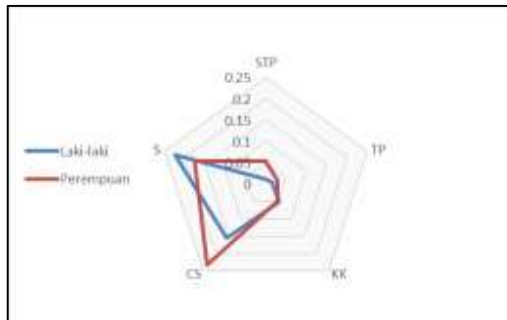
Tabel 2. Pertanyaan Kuesioner

Faktor	Kode	Variabel	Kode
Sumberdaya Air	R	Melakukan pembersihan saluran air seperti selokan	R1
		Mengurangi penggunaan air secara berlebihan	R2
		Menampung air hujan untuk menyiram tanaman atau keperluan lain	R3
		Mandi menggunakan shower	R4
		Mencuci kendaraan pada musim kemarau	R5
		Mencuci peralatan dapur menggunakan keran air	R6
		Memanfaatkan air bersih bekas cuci sayuran dan buah untuk keperluan lain	R7
Sumberdaya Energi	L	Menggunakan kendaraan umum	L1
		Menyalakan lampu di siang hari	L2
		Menggunakan jasa laundry	L3
		Mematikan alat elektronik setelah dipakai	L4
		Tidak mematikan stop kontak saat tidak dipakai	L5
		Memakai tangki penampungan air untuk menghemat penggunaan pompa air listrik	L6
		Menggunakan dispenser	L7
		Menggunakan kompor dengan bahan bakar gas LPG	L8
Sumberdaya Pangan	K	Mengganti nasi dengan makanan pokok lainya	K1
		Memasak makanan setiap harinya	K2
		Mengonsumsi frozen food	K3
		Tidak memasak menggunakan minyak goreng	K4
		Menanam sayuran, bawang dan cabai	K5

3.2 Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner

Dari 20 pertanyaan pada kuesioner memiliki nilai *r*-hitung (0,3654-0,5235) semuanya diatas *r*-tabel (0,253) dinyatakan **Valid**. Untuk reliabilitas menunjukan nilai (0,4040-0,8965) dengan total (12,1428) dan mendapatkan nilai (0,7249) dinyatakan **Reliabel**.

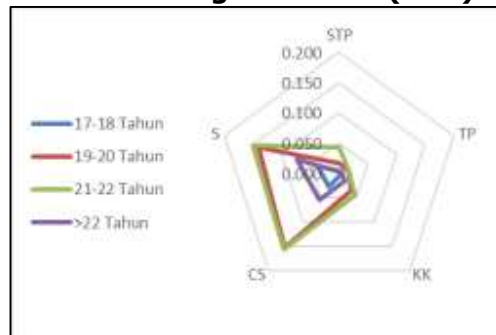
3.3 Perhitungan Sampel Berdasarkan Diagram Radar (Jenis Kelamin)



Gambar 3. Diagram Radar (Jenis Kelamin)

Dalam survei yang dilakukan, ditemukan bahwa persentase responden wanita sebesar 54% dan responden pria sebesar 47%. Berdasarkan kesadaran responden wanita sadar akan perubahan iklim.

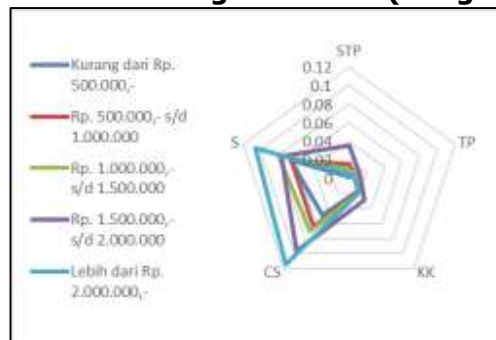
3.3 Perhitungan Sampel Berdasarkan Diagram Radar (Usia)



Gambar 4. Diagram Radar (Usia)

Survei menunjukkan mayoritas responden berusia >21 tahun, menandakan kesadaran yang tinggi.

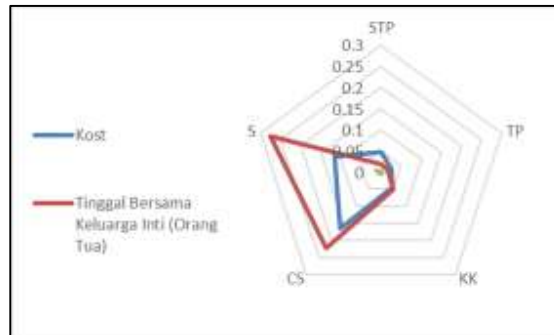
3.5 Perhitungan Sampel Berdasarkan Diagram Radar (Uang Saku)



Gambar 5. Diagram Radar (Uang Saku)

Berdasarkan grafik radar, kewaspadaan dan kesadaran pada uang saku lebih dari 1.500.000 lebih sadar dibandingkan dengan uang saku dibawah 1.500.000.

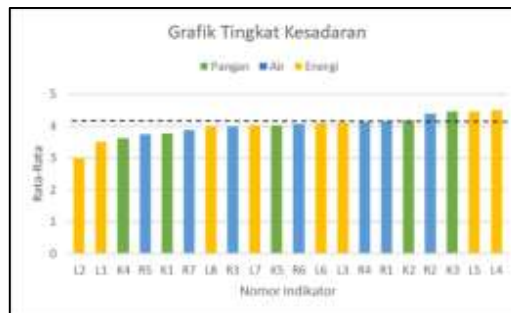
3.6 Perhitungan Sampel Berdasarkan Diagram Radar (Tempat Tinggal)



Gambar 6. Diagram Radar (Tempat Tinggal)

Hasil survei menunjukkan bahwa 58% responden tinggal bersama keluarga inti, seperti orang tua dan saudara, lebih sadar akan perubahan iklim.

3.7 Hasil dan Grafik Nilai Tingkat Kesadaran dan Kewaspadaan Terhadap Perubahan Iklim Pada Mahasiswa ITENAS



Gambar 7. Nilai Tingkat Kesadaran dan Tingkat Kewaspadaan Penggunaan Sumber Daya Air, Energi dan Pangan

Tingkat kesadaran pada sumber daya air, sumber daya energi, dan sumber daya pangan, nilai yang berada di bawah rata-rata adalah 6 variabel, yaitu: L2 (menyalakan lampu di siang hari): Ini adalah indikator dengan nilai terendah, berdasarkan hasil grafik Tingkat Kesadaran pada sumber daya air, sumber daya energi, dan sumber daya pangan, nilai yang berada di atas rata-rata adalah 7 variabel, yaitu: R4 (Mandi menggunakan shower): Kesadaran mahasiswa sudah sangat tinggi dalam memilih metode mandi yang hemat air.

3.8 Confirmatory Factor Analysis

3.8.1 CFA Pada Kesadaran Mahasiswa terhadap perubahan iklim

Tabel 3. Hasil Running Pertama

Indeks Fit	Threshold	Hasil Ukur	Keterangan
p-value	< 0,1	0,001	Fit
CFI	> 0,9	0,687	Tidak fit
TLI	> 0,9	0,643	Tidak fit
SRMR	< 0,08	0,0912	Tidak fit
RMSEA	< 0,1	0,113	Tidak fit

Dapat diketahui bahwa model awal CFA tidak ada yang memenuhi kriteria pengukuran fit. Agar model pada penelitian ini fit, maka dilakukan modifikasi model. Langkah pertama yang dilakukan untuk memodifikasi model adalah memperhatikan nilai Standardized Factor Loading masing-masing indikator. Nilai Standardized Factor Loading harus diatas >0,55 yang telah disesuaikan dengan jumlah responden yang telah ditentukan sebelumnya (100). Jika suatu indikator memiliki nilai Standardized Factor Loading di bawah <0,55, maka indikator tersebut tidak dapat mengukur apa yang akan diukur.

Tabel 4. Hasil Running Kedua

Indeks Fit	Threshold	Hasil Ukur	Keterangan
p-value	< 0,1	0,002	Fit
CFI	> 0,9	0,919	Fit
TLI	> 0,9	0,886	Tidak fit
SRMR	< 0,08	0,0598	Fit
RMSEA	< 0,1	0,0935	Tidak fit

Setelah melakukan (eliminasi) pembebasan muatan faktor yang bernilai <0,55 pada model awal, model masih belum memenuhi kriteria kelayakan. Selanjutnya, model dimodifikasi untuk mencapai model akhir yang memenuhi kriteria kelayakan.

Tabel 5. Hasil Running Terakhir

Indeks Fit	Threshold	Hasil Ukur	Keterangan
p-value	< 0,1	0,064	Fit
CFI	> 0,9	0,964	Fit
TLI	> 0,9	0,946	Fit
SRMR	< 0,08	0,0464	Fit
RMSEA	< 0,1	0,0686	Fit

Setelah pengukuran kriteria (Fit) dilanjutkan dengan mencari data reliabel pada indikator yang masuk dalam kriteria tersebut.

Tabel 6. Hasil yang Terkonfirmasi

Factor	Indicator	Estimate	SE	90% Confidence Interval		Z	p	Stand. Estimate
				Lower	Upper			
SDA	R1	0.630	0.0947	0.475	0.786	6.66	< .001	0.641
	R4	1.066	0.1286	0.855	1.278	8.29	< .001	0.763
	R5	0.900	0.1393	0.671	1.129	6.46	< .001	0.635
SDE	L2	0.811	0.1371	0.586	1.037	5.92	< .001	0.574
	L3	0.834	0.1089	0.655	1.013	7.66	< .001	0.735
	L7	0.497	0.0902	0.349	0.645	5.51	< .001	0.539
SDP	K1	0.787	0.1062	0.612	0.962	7.41	< .001	0.702
	K2	0.679	0.0918	0.528	0.830	7.40	< .001	0.703
	K3	0.546	0.0811	0.413	0.680	6.74	< .001	0.659

Indikator yang terkonfirmasi dan dilanjutkan dengan mencari data reliabel pada indikator yang terkonfirmasi

Tabel 7. Hasil Reliabel

Cronbach's α		If item dropped	
scale		Cronbach's α	
		R1	0.850
		R4	0.838
		R5	0.851
		L2	0.856
		L3	0.838
		L7	0.856
		K1	0.845
		K2	0.847
		K3	0.853

Dapat disimpulkan bahwa data tersebut reliabel dan valid, karena dari hasil Cronbach Alpha di dapat nilai sebesar 0,864 dengan syarat nilai $CR \geq 0,7$ termasuk Sangat tinggi yang artinya indikator tersebut dinyatakan reliabel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada 9 variabel indikator yang terkonfirmasi mempengaruhi perubahan iklim berdasarkan kesadaran dengan meniadakan 11 variabel indikator yang tidak terkonfirmasi.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai tingkat kesadaran dan tingkat kewaspadaan sumberdaya air, energi dan pangan mahasiswa Institut Teknologi Nasional Kota Bandung

1. Mahasiswa ITENAS memiliki pemahaman dan kesadaran yang baik dalam hal mematikan alat elektronik setelah dipakai menjadi yang paling tinggi, artinya mahasiswa menganggap hal tersebut sangat penting agar tidak melakukan pemborosan listrik.
2. Faktor kewaspadaan dan kesadaran yang terkonfirmasi berdasarkan analisa jamovi dengan pertanyaan yang sama yaitu mandi menggunakan shower, menggunakan jasa laundry, mengganti nasi dengan makanan pokok lainnya, dan memasak makanan setiap harinya.

4.2 Saran

Penelitian ini bisa dilanjutkan dengan aspek yang lain, seperti pola sumberdaya air, energi dan pangan pada masyarakat daerah. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi aspek lain agar penelitian dapat lebih akurat dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesadaran dan tingkat kewaspadaan Mahasiswa ITENAS terhadap perubahan iklim dan dampaknya, serta menggunakan aplikasi Jamovi dengan versi terbaru seperti 2.6.26 untuk mengetahui faktor korelasi antar indikator

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh responden yang sudah memberikan kemudahan dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan dan membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Evriliana, M. (2024). *Analisis Faktor Persepsi dan Kesadaran Terkonfirmasi Terhadap Perubahan Iklim pada Mahasiswa Universitas Padjadjaran (Studi Kasus Kampus Sumedang)*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Huzain, F. M. (2023). *Kajian Mengenai Persepsi dan Kewaspadaan Masyarakat terhadap Banjir di Kota Bandung (Studi Kasus : Kelurahan Maleber, Kecamatan Andir)*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Permana, W. N. (2023). *Analisis Faktor Konfirmatori Konsep Water Sensitive Urban Design di Kelurahan Lembang, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Putra, L. D. (2022). *Analisis Perilaku Penggunaan Sumber Daya Air dan Energi Serta Pangan Mahasiswa Itenas Terhadap Perubahan Iklim*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Borowski, P. F. (2020). Nexus between water, energy, food and climate change as challenges facing the modern global, European and Polish economy. *AIMS Geosciences*, 397-421.
- Nugroho, H. (2020). Memperkokoh Keterkaitan Ketahanan Pangan, Energi, dan Air (Food-Energy-Water Nexus) dalam Perencanaan Pembangunan Indonesia. *Bappenas Working Papers*, 238-243.
- Rabia Ferroukhi, D. N.-P. (2015). Renewable Energy in The Water, Energy, & Food Nexus. *Irena (International Renewable Energy Agency)*, 3-109.
- Dihni, V. A. (2021, November 22). Mayoritas Rumah Tangga Indonesia Menggunakan Gas Elpiji untuk Memasak. Retrieved Juli 2022, from databoks : Mayoritas Rumah Tangga Indonesia Menggunakan Gas Elpiji untuk Memasak (katadata.co.id).
- D'Odorico, P. e. (2018). The Global Food-Energi-Water Nexus. *AGU 100 Advancing Earth and Space Science "Reviews of Geophysics"*, 456-531.
- Eninta, D. (2022, Februari 14). Aset Sumber Daya Air. Retrieved Juli 2022, from Kementrian Keuangan Republik Indonesia: Aset Sumber Daya Air (kemenkeu.go.id).
- Gazal, A. A., Jakrawatana, N., Silalertruksa, T., & Gheewala, S. H. (2022). Water-Energi-Food Nexus Review for Biofuels Assessment. *Int. Journal of Renewable Energi Development (IJRED)*, 193-205.
- Guswanto. (2022). *Identifikasi Perubahan Iklim Indonesia*. Bandung: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, (Presentasi Power Point).

- Ginting, M. (2017). Analisa Penggunaan Air Bersih oleh Rumah Tangga di Kelurahan Kota Matsum I Kecamatan Medan Area Kota Medan. Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara.
- Melo, R. H., & Rahmadani, N. A. (2022). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Penelitian Geografi (GeoJPG)*, 1(1), 40–45. <https://doi.org/10.34312/geojpg.v1i1.26522>
- Muhammad, H., Faris, A., & Zulkipli, L. (2023). Self Awareness Dalam Perilaku Sosial Altruisme Di Era Sosial Media: Studi Jama'ah Masjid Al-Azhar Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 2042–2053.
- Sulistiyowati, W. (2017). Buku Ajar Statistika Dasar. *Buku Ajar Statistika Dasar*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>
- Winarno, R., & Kusumaputra, A. (2020). Hukum Pengusahaan Sumber Daya Air Berbasis Keadilan Atas Hak Air. *Analisis Hukum*, 3(2), 169–179.
- manuel Oyarzún, G., Fernando Lanas, Z., Marcelo Wolff, R., & Arnolando Quezada, L. (2021). The impact of climate change on health. *Revista Medica de Chile*, 149(5), 738–746. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872021000500738>