



PEMANFAATAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN DALAM PREDIKSI LAJU LUAS LAHAN SAWAH DI KECAMATAN WANAYASA PURWAKARTA

Muhammad Zaynurroyhan¹

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Article Info:

Dikirim: 24 November 2022
Direvisi: 21 Desember 2022
Diterima: 23 Desember 2022
Tersedia Online: 31 Desember 2022

Penulis Korespondensi:

Muhammad Zaynurroyhan
Universitas Muhammadiyah
Sukabumi
Email: royhan114@ummi.ac.id

Abstrak: Ketahanan pangan merupakan hal yang cukup dekat dengan pertanian dikarenakan hubungannya dengan aspek produksi untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat. Akan tetapi Indonesia sebagai negara agraris kesulitan dalam memenuhi ketahanan pangannya. Dari tahun 2016 sampai 2020 luas panen padi di Indonesia memasuki tren menurun. Untuk mengetahui laju pertumbuhan luas lahan sawah yang berdampak pada panen padi dapat dilakukan prediksi dengan metode Jaringan Saraf Tiruan. Pada penelitian ini penulis membuat prediksi luas lahan sawah Kecamatan Wanayasa di Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan. Data luas lahan sawah yang digunakan berkisar pada tahun 2010-2021. Penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak MatLab. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan metode tersebut cukup baik dilihat dari nilai MSE (Mean Squared Error) sebesar 0.011914. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan alternatif dalam melakukan prediksi terhadap laju pertumbuhan sawah di Kecamatan Wanayasa, Kabupaten Purwakarta.

Kata kunci: prediksi; jaringan saraf tiruan; matlab.

Abstract: Food security is close to agriculture because of its relationship with the production aspect for community fulfillment. However, Indonesia as an agricultural country has difficulty in fulfilling its food security. From 2016 to 2020 Indonesia's rice harvest area has entered a downward trend. To determine the growth rate of the paddy field area which has an impact on rice yields, predictions can be made using the artificial neural network method. In this study, the author made a prediction of the paddy fields area in Wanayasa District, Purwakarta Regency, West Java Province using the artificial neural network method. Data on the area of paddy fields used ranges from 2010-2021. The research was conducted using MatLab software. The results of the research that has been done, show that the use of this method is quite good in terms of the MSE (Mean Squared Error) value of 0.011914. From these results, it can be concluded that the artificial neural network method can be used as an alternative in predicting the growth rate of rice fields in Wanayasa District, Purwakarta Regency.

Keywords: prediction; artificial neural network; matlab.

1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan hal yang sangat erat kaitannya dengan setor pertanian. Hal tersebut dikarenakan ketahanan pangan berkaitan dengan aspek produksi untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat [1]. Akan tetapi, Indonesia sebagai negara agraris, kesulitan dalam memenuhi ketahanan pangannya. Hal ini tercermin dari skor indeks ketahanan pangan dunia pada tahun 2020, Indonesia menempati peringkat 65 turun 5 peringkat dari tahun 2019. Penurunan indeks ketahanan pangan Indonesia tercermin dari produksi pangan pokoknya yaitu beras. Berkisar tahun 2016 sampai 2020 luas panen padi di Indonesia dalam tren menurun [2]. Penyebab tren menurun tersebut bisa disebabkan oleh alih fungsi lahan sawah dikarenakan berkurangnya penghasilan petani [3].

Berdasarkan hal yang telah disebutkan, agar dapat mengetahui laju pertumbuhan panen padi dapat dimanfaatkan suatu metode yang dapat melakukan prediksi lahan sawah untuk produksi padi di tahun-tahun yang akan datang. Banyak metode untuk melakukan prediksi, salah satunya ialah prediksi dengan metode Jaringan Saraf Tiruan.

Cara kerja metode Jaringan Saraf Tiruan ialah meniru proses otak secara sederhana dalam memecahkan masalahnya, terdiri dari neuron atau *node* buatan yang merupakan unit pemroses informasi yang tersusun secara berlapis dan saling terhubung dengan bobot sinaptik/koneksi. Ada 3 lapisan dalam ANN, yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan luaran. Setiap lapisan tersebut memiliki fungsi aktivasi yang berfungsi untuk menentukan keluaran suatu neuron yang berbentuk linear atau non linear [4]. Adapun karakteristik dari metode Jaringan Saraf Tiruan yaitu luaran yang dihasilkan dapat dihasilkan dari *pattern* yang belum dipelajari, akurasi yang dihasilkan cukup tinggi, dapat mengadaptasi perubahan pada nilai masukan juga luaran, pemrosesan pada masukan yang memiliki *error* tertentu dapat dilakukan, dan relatif lama dalam tahapan pelatihan [5].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan metode *backpropagation* Jaringan Saraf Tiruan pada prediksi tingkat inflasi menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang baik yakni MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 0.00000424, hal ini menunjukkan metode *backpropagation* Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan sebagai alternatif metode prediksi [6]. Dalam penelitian lain menunjukkan bahwa metode Regresi Linear tidak lebih baik dari metode *backpropagation* Jaringan Saraf Tiruan dalam memprediksi nilai ujian nasional Siswa SMP dikarenakan RMSE (*Root Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang ditunjukkan metode regresi linear sebesar 9.04 dan 3.94%, sedangkan metode *backpropagation* Jaringan Saraf Tiruan menunjukkan nilai RMSE sebesar 7.28 dan MAPE sebesar 0.55% [7]. Selain 2 penelitian tersebut, penelitian yang menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan pada prediksi kelulusan mahasiswa menunjukkan tingkat akurasi sebesar 77.48% [8]. Dalam jurnal lain dijelaskan bahwa perbandingan metode *backpropagation* dengan metode regresi linear menunjukkan bahwa metode *backpropagation* memiliki hasil *error* yang lebih kecil sebesar -0.0062845% dan MSE sebesar -0.0062845% dibanding metode Regresi Linear dengan nilai *error* 0.179% serta MSE 3.118% pada prediksi beban listrik jangka pendek [9]. Pada penelitian yang membahas mengenai prediksi penjualan air minum dalam kemasan menunjukkan penggunaan metode Jaringan Saraf Tiruan memiliki nilai MSE sebesar 0.000437 atau nilai akurasi MAPE sebesar 6.88% pada 12 variabel masukan [10].

Dilihat dari perbandingan tiga jurnal di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan dengan luaran yang baik dalam melakukan prediksi. Oleh karena itu, penulis mencoba menerapkan metode Jaringan Saraf Tiruan untuk melakukan prediksi luas lahan sawah di Kecamatan Wanasari Purwakarta dengan menggunakan data lahan sawah dari tahun 2010 sampai tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari metode Jaringan Saraf Tiruan dalam melakukan prediksi luas lahan sawah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis melalui beberapa tahapan antara lain,

1) Pengumpulan Data

Data luas lahan sawah di kecamatan Wanayasa dihimpun dari *Website* BPS Kabupaten Purwakarta dengan rentang tahun 12 tahun terakhir dari 2010 – 2021.

2) Normalisasi Data

Perhitungan ini dilakukan untuk mengurangi proses komputasi yang besar, Adapun persamaannya sebagai berikut.

$$X' = \frac{0.8(X-b)}{(a-b)} + 0.1 \quad (1)$$

Keterangan:

X' = data hasil normalisasi

X = data sebenarnya

a = nilai maksimum data sebenarnya

b = nilai minimum data sebenarnya

3) Tahap Pelatihan

Pada tahap ini, hasil prediksi yang didapatkan diuji dengan metode MSE (*Mean Squared Error*) untuk memastikan tingkat akurasinya.

- 4) Prediksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan
Setelah tahapan pelatihan dilakukan tahap selanjutnya ialah melakukan prediksi dari tahun 2022-2024 menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan
- 5) Tahap Pengujian
Pada tahap ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat kesalahan dari prediksi yang dilakukan dengan Jaringan Saraf Tiruan. pengujian dilakukan dengan menggunakan metode MSE (*Mean Squared Error*) untuk memastikan tingkat akurasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Lahan Sawah

Data yang dihimpun memiliki rentang waktu dari 2010-2021 yang terdiri dari 15 desa di Kecamatan Wanayasa. Pada tabel 1, tabel 2, serta tabel 3 di bawah ini disajikan data lahan sawah dari masing-masing desa.

Tabel 1. Data lahan sawah Desa Nangerang – Cibuntu (m)

Tahun	Nangerang	Simpang	Sakambang	Nagrog	Cibuntu
2010	81662	81,000	73,200	81,800	41,468
2011	81,000	81,000	108,000	96,000	61,000
2012	73,330	78,420	106,050	95,250	58,000
2013	81,000	81,000	108,000	96,000	61,000
2014	81,000	81,000	108,000	96,000	61,000
2015	71,200	78,420	106,300	96,700	56,800
2016	71,200	78,000	106,300	96,700	56,800
2017	71,200	78,000	106,300	96,700	56,800
2018	71,200	78,420	106,300	96,700	56,800
2019	71,200	78,420	106,000	96,700	56,800
2020	71,200	78,420	106,000	96,700	56,800
2021	71,200	78,420	106,000	96,700	56,800

Tabel 2. Data lahan sawah Desa Sumurugul – Wanasari (m)

Tahun	Sumurugul	Raharja	Wanayasa	Babakan	Wanasari
2010	64,300	58,500	196,277	64,010	151,000
2011	61,000	44,000	200,000	53,000	115,000
2012	60,500	49,590	175,940	53,000	109,450
2013	61,000	44,000	200,000	53,000	115,000
2014	61,000	44,000	200,000	53,000	115,000
2015	61,400	49,590	173,610	52,260	116,040
2016	61,400	49,590	173,610	52,260	116,040
2017	61,400	49,590	173,610	52,260	116,040
2018	61,400	49,590	173,610	52,260	116,040
2019	61,400	49,600	173,610	52,260	116,040
2020	61,400	49,600	173,610	52,260	116,040
2021	61,400	49,600	173,610	52,260	116,040

Tabel 3. Data lahan sawah Desa Legokhuni – Taringgul Tengah (m)

Tahun	Legokhuni	Ciawi	Sukadami	Taringgul Tonggoh	Taringgul Tengah
2010	52,000	72,200	12,800	160,100	138,001
2011	55,000	82,000	17,000	220,000	257,000
2012	55,300	82,000	17,000	262,890	230,000
2013	55,000	82,000	17,000	220,000	257,000
2014	55,000	82,000	12,000	257,000	220,000
2015	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2016	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2017	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2018	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2019	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2020	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400
2021	47,000	109,000	13,970	263,400	230,400

3.2 Normalisasi Data

Dari data yang telah dihimpun kemudian dilakukan normalisasi dengan perhitungan sebagai berikut.

Diketahui:
 X = 81662
 a = 263400
 b = 1200

$$X' = \frac{0.8(81662-1200)}{(263400-1200)} + 0.1 = 0.3217 \tag{2}$$

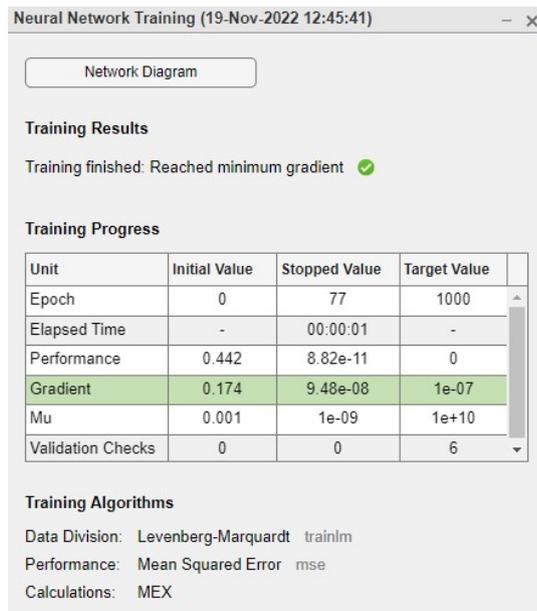
Proses normalisasi diterapkan ke seluruh data lahan sawah dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil normalisasi data lahan sawah

Tahun	Nangerang	Simpang	Taringgul Tonggoh	Taringgul Tengah
2010	0.3217	0.3196	0.5713	0.501
2011	0.3196	0.3196	0.7619	0.8796
2012	0.2952	0.3114	0.8984	0.7937
2013	0.3196	0.3196	0.7619	0.8796
2014	0.3196	0.3196	0.8796	0.7619
2015	0.2884	0.3114	0.9	0.795
2016	0.2884	0.31	0.9	0.795
2017	0.2884	0.31	0.9	0.795
2018	0.2884	0.3114	0.9	0.795
2019	0.2884	0.3114	0.9	0.795
2020	0.2884	0.3114	0.9	0.795
2021	0.2884	0.3114	0.9	0.795

3.3 Tahap Pelatihan

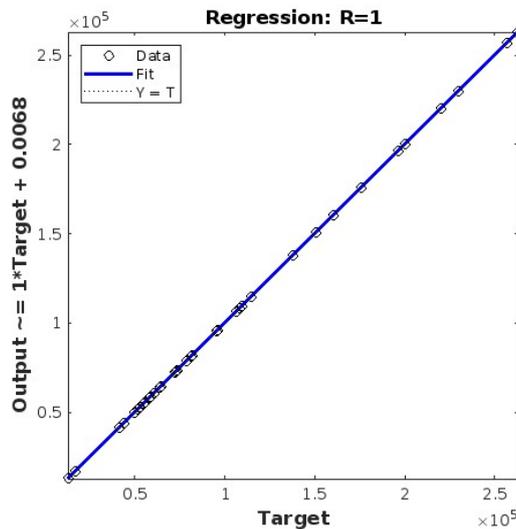
Pada tahap pelatihan, penulis menggunakan MatLab. Disini data latih yang digunakan ialah data normalisasi pada rentang tahun 2010 – 2014. Berikut hasil yang ditunjukkan pada tahap pelatihan menggunakan metode *Backpropagation* pada Jaringan Saraf Tiruan.



Gambar 1. Hasil Pelatihan

Gambar 1 menunjukkan hasil pelatihan Jaringan Saraf Tiruan yang telah dilakukan. Pelatihan menggunakan parameter banyaknya tahun yaitu 12 serta banyaknya desa yaitu 15. Adapun *performance* yang paling baik ditunjukkan pada epoch ke 77 sebesar 8.82e-11 atau sebesar 0.0000000000882 dengan gradien yang ditunjukkan sebesar 0.0000000948.

Pada tahap ini dilakukan pula perhitungan regresi untuk melihat korelasi antar variabel yang digunakan. Pada gambar 2 ditunjukkan hasil perhitungan regresi yang telah dilakukan. Dapat dilihat bahwa korelasi pada regresi tersebut menunjukkan angka 1 hal ini berarti korelasi antara data yang diteliti yaitu data lahan sawah pada Kecamatan Wanayasa selama 12 tahun terakhir menunjukkan korelasi yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa data yang digunakan untuk melakukan proses prediksi layak untuk diteliti



Gambar 2. Regresi Tahap Pelatihan

3.4 Tahap Prediksi

Setelah melakukan pengujian, tahapan selanjutnya ialah melakukan proses prediksi menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan 4 tahun kedepan. Pada tabel 5, tabel 6, juga tabel 7 dapat dilihat hasil prediksi dari tahun 2022 hingga tahun 2025 yang telah dilakukan.

Tabel 5. Prediksi lahan sawah Desa Nagerang – Nagrog (m)

Tahun	Nangerang	Simpang	Sakambang	Nagrog	Cibuntu
2022	81000	81000	108000	96000	61000
2023	71200	78420	106300	96700	56800
2024	71200	78000	106300	96700	56800
2025	71200	78000	106300	96700	56800

Tabel 6. Prediksi lahan sawah Desa Sumurugul – Babakan (m)

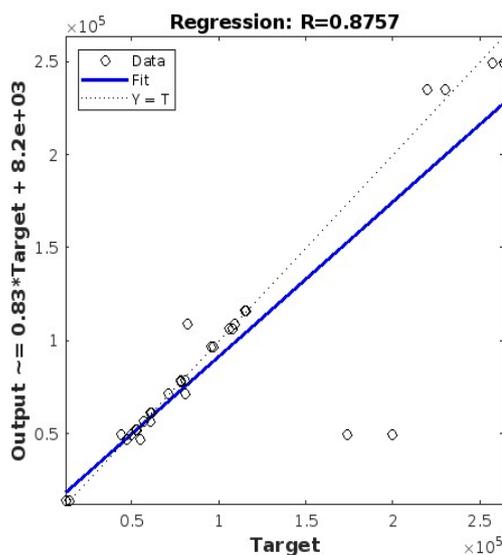
Tahun	Sumurugul	Raharja	Wanayasa	Babakan	Wansari
2022	61000	44000	200000	53000	115000
2023	61400	49590	173610	52260	116040
2024	61400	49590	173610	52260	116040
2025	61400	49590	173610	52260	116040

Tabel 7. Prediksi lahan sawah Desa Sumurugul – Babakan (m)

Tahun	Legokhuni	Ciawi	Sukadami	Taringgul Tonggoh	Taringgul Tengah
2022	55000	82000	12000	257000	220000
2023	47000	109000	13970	263400	230400
2024	47000	109000	13970	263400	230400
2025	47000	109000	13970	263400	230400

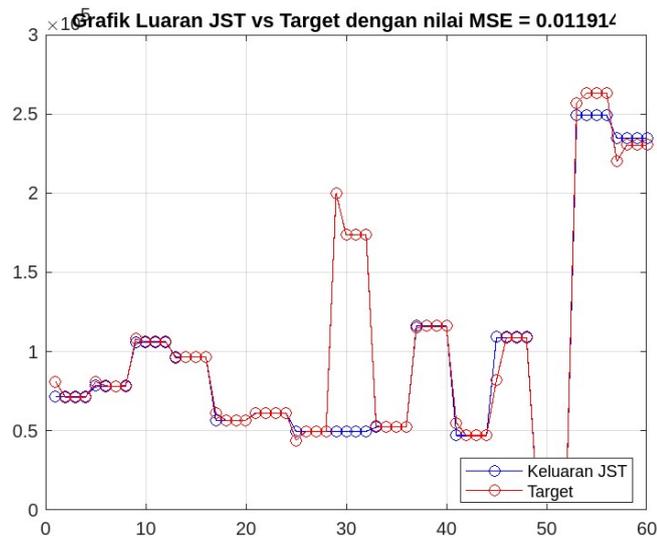
3.5 Tahap Pengujian

Tahapan selanjutnya ialah melakukan pengujian terhadap model prediksi yang telah terbentuk menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan. Data latih yang digunakan mempunyai rentang 4 tahun dari 20. gambar 3 menunjukkan bahwa pada tahap pengujian ini garis regresi yang tercipta tidak terlalu berjarak dengan data aktual lahan sawah, maka dari itu korelasinya ada pada angka 0.8757.



Gambar 3. Regresi Tahap Pengujian

Adapun metode untuk menghitung akurasi yang digunakan ialah MSE (*Mean Squared Error*) digunakan untuk menghitung rerata kesalahan kuadrat dari data yang digunakan dengan hasil prediksinya. Dari gambar 4 di bawah dapat dilihat bahwa luaran Jaringan Saraf Tiruan dengan hasil prediksi data pelatihan menunjukkan angka sebesar 0.011914



Gambar 4. Nilai akurasi MSE

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang prediksi luas lahan sawah Kecamatan Wanayasa menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dapat disimpulkan bahwa.

- 1) Tahap pelatihan menunjukkan angka *performance* sebesar 0.000000000882 dengan gradien yang ditunjukkan sebesar 0.0000000948 pada epoch ke 77. Selain itu regresi yang terbentuk pada tahapan ini menunjukkan bahwa variabel mempunyai korelasi yang baik yaitu sebesar 1.
- 2) Dari tahapan pengujian dapat dikatakan bahwa metode Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan untuk memprediksi pada tahun-tahun berikutnya. Hal tersebut dikarenakan hasil pengujian akurasi MSE menunjukkan akurasi sebesar 0.011914.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heri S. Ketahanan Pangan. *J Sos Hum* 2011;4:186–94.
- [2] Pusat Data dan Informasi Sistem Pertanian. *Statistik Ketahanan Pangan Tahun 2021*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian; 2021.
- [3] Jamal E. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Harga Lahan Sawah Pada Proses Alih Fungsi Lahan Sawah Ke Penggunaan Non Pertanian: Studi Kasus di Beberapa Desa, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *J Agro Ekon* 2016;19:45. <https://doi.org/10.21082/jae.v19n1.2001.45-63>.
- [4] Purwitasari NA, Soleh M. Implementasi Algoritma Artificial Neural Network Dalam Pembuatan Chatbot Menggunakan Pendekatan Natural Language Parocessing. *J IPTEK* 2022;6:14–21. <https://doi.org/10.31543/jii.v6i1.192>.
- [5] Putra RR. Implementasi Metode Backpropagation Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Pola Pengunjung Terhadap Transaksi. *J Chem Inf Model* 2019;2:16--20.
- [6] Wong K, Wibawa AP, Pakpahan HS, Prafanto A, Setyadi HJ. Prediksi Tingkat Inflasi Dengan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Sains, Apl Komputasi Dan Teknol Inf* 2019;1:8. <https://doi.org/10.30872/jsakti.v1i2.2600>.
- [7] Masruroh M, Mauladi KF. Perbandingan Metode Regresi Linear Dan Neural Network Backpropagation Dalam Prediksi Nilai Ujian Nasional Siswa Smp Menggunakan Software R. *Joutica* 2020;5:331. <https://doi.org/10.30736/jti.v5i1.347>.
- [8] Ali I, Sularto L. Optimasi Parameter Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *J ICT Inf Commun Technol* 2019;18:54–9. <https://doi.org/10.36054/jict-ikmi.v18i1.52>.
- [9] Rizqulloh FR, Prasetyono S, Cahyadi W. Analisa Perbandingan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek antara Metode Backpropagation Neural Network dengan Metode Regresi Linier. *J Arus Elektro Indones* 2020;6:69–77.

- [10] Hasan NF, Kusri K, Fatta H Al. Analisis Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan. J Reayasa Teknol Inf 2019;3:1. <https://doi.org/10.30872/jurti.v3i1.2290>.