Jurnal Quancom
Vol.2, No.2, Desember 2024, pp. 35~40
e-ISSN: 2988-0998
P-ISSN: 2988-1005
DOI:https://doi.org/10.62375/jqc.v2i2.398

Rancang Bangun Alat Penetralisir Asap Rokok pada Ruang Tamu berbasis *Internet of Things*

Andika Zahrah Ramadhanti [1], Luki Hernando [2], Joni Eka Candra[3]
Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam
andkazhr99@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 1 November 2024
Revised 6 November 2024
Accepted 8 November 2024

Keyword:

Cigarette smoke, IoT, indoor air pollutant, MQ-2 and MQ-135 sensors.

ABSTRACT

One form of air pollution that can lead to a number of health issues, including cancer and coughing, is cigarette smoke. This is especially true when it accumulates in the home, particularly in the living room, which is frequently used for gatherings. The goal of this project is to develop and construct an Internet of Things (IoT)-based cigarette smoke neutralizer that uses MQ-2 and MQ-135 sensors to identify smoke and dangerous materials. The waterfall method, which incorporates requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance, was employed in this study. This tool's development is done in a methodical manner. This tool has a bot telegram notification system that gives consumers up-to-date information on the quality of the air in the living room. The device will use the exhaust fan to neutralize smoke and turn on the fan to improve air circulation when the sensor detects pollution levels over the threshold. Additionally, the speaker's sound output indicates that the room has been successfully neutralized and offers information about the air quality. According to test results, the prototype instrument can identify the quality of the air and neutralize a room with smoke levels > 10 ppm in ±1 minute, while it takes ±2 minutes to establish a healthy atmosphere for the inhabitants in a room with smoke levels > 50 ppm. It is anticipated that this study will offer a novel approach to the issue of smoke pollution and the enforcement of indoor smoking prohibitions.

PENDAHULUAN

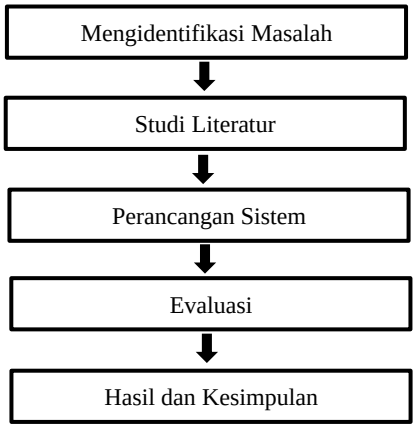
Selama bertahun-tahun, asap rokok telah diakui sebagai ancaman kesehatan manusia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengatakan bahwa lebih dari 7.000 bahan kimia terkandun dalam asap rokok, termasuk setidaknya 69 zat yang menyebabkan kanker. Gangguan pernapasan, penyakit jantung, kanker paru-paru, dan bahkan kematian adalah semua akibat dari merokok. [1].

Indonesia menempati peringkat ketiga di dunia dalam hal jumlah orang yang merokok, baikd dewasa maupun remaja, di belakang Cina dan India. Tingginya jumlah orang yang merokok telah menjadi masalah yang serius yang perlu ditangani. Perlu diingat bahwa merokok tidak hanya membahayakan kesehatan perokok itu sendiri, tetapi juga kesehatan perokok pasif, yang tidak merokok di sekitarnya [2]. Karena perokok pasif menghirup asap rokok secara langsung tanpa filter, perokok aktif hanya terpapar 25% bahaya asap rokok. Lebih dari 4000 senyawa kimia berbahaya dapat ditemukan dalam asap rokok. Beberapa di antaranya adalah hidrogen, metana, dan monoksida. Data WHO menunjukkan bahwa rokok membunuh hampir enam juta orang setiap tahun, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat hingga delapan juta setiap tahun pada tahun 2030 jika kebiasaan ini tidak diubah. [3].

Penelitian ini mengusulkan penggunaan IoT untuk membangun alat penetralisir asap yang efektif. Dengan menggabungkan sensor MQ-2 dan MQ-135, exhaust fan, serta notifikasi Telegram, sistem ini bertujuan menciptakan lingkungan ruang tamu yang lebih sehat dan bebas dari paparan asap rokok.

METODE

Proses Penelitian:



Gambar 1. Proses penelitian

Proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

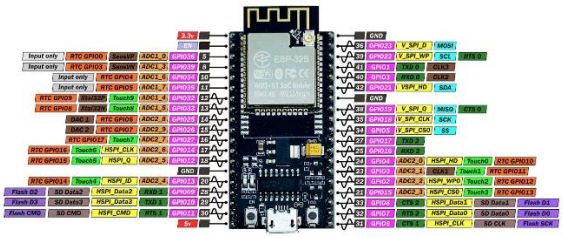
Mengidentifikasi Masalah Pada tahapan ini, peneliti perlu menentukan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini. Salah satu masalah yang akan dibahas adalah efek asap rokok yang buruk pada kesehatan orang, terutama diruang tamu, dan kurangnya solusi yang efektif dan efisien untuk menghilangkan asap rokok di ruang tamu. Studi Literatur Pada tahapan ini, penulis harus mencari dan mengumpulkan literatur tentang perancangan sistem penetraliir asap rokok berbasis *internet of things* (IoT).

Peracangan Sistem alat penetralisir asap rokok yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada tahap percancangan, termasuk desain fisik alat, bagian yang digunakan, desain sistem yang terintegrasi dengan sensor asap dan sensor kualitas udara serta pengiriman data melalui jaringan *Internet of Things* (IoT). Pengujian Sistem, penulis melakukan uji fungsional untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan untuk mengevaluasi seberapa baik sistem berfungsi untuk menghilangkan asap rokok. Evaluasi Penilaian hasil pengujian, kinerja alat dan masalah perangkat lunak dievaluasi kembali dalam konteks ini. Hasil dan Kesimpulan menyajikan seluruh penelitian dan menentukan hasilnya.

Komponen-komponen yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya:

A. NodeMcu ESP32

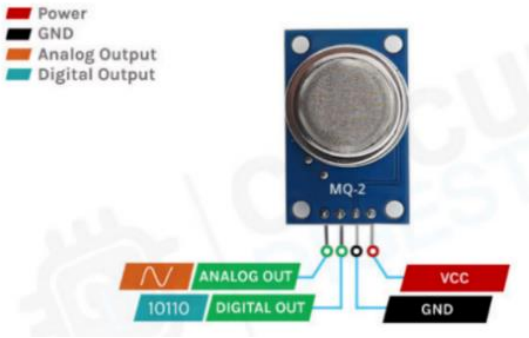
Mikrokontroler ESP32 yang dibuat oleh *Espressif Systems*,yang berbasis di Shanghai,Cina, adalah komponen yang diperlukan untuk penelitian ini. Adanya *WiFi* dan *Bluetooth* adalah fitur utama *ESP32*, yang sangat memudahkan pembuatan sistem *internet of things* yang membutuhkan koneksi nirkabel. Modul ini dapat digunakan dalam aplikasi lain seperti kontrol sistem, *monitoring*, dll. *ESP32* dilengkapi dengan mode *deep sleep* yang memungkinka modul untuk mematikan sebagian besar fungsinya ketika tidak aktif, sehingga dapat mengurasi konsumsi daya [4].



Gambar 2. *Nodemcu esp32*

B. Sensor Gas MQ-2 (Smoke)

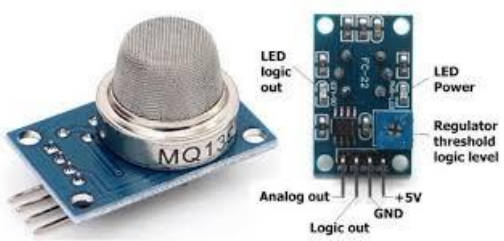
Sensor gas MQ-2 mendeteksi gas dan asap yang mudah terbakar. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi gas seperti LPG, Propana, Metana, Hidrogen dan Karbon monoksida (CO). Sensor ini digunakan dalam penelitian ini untuk memantau tingkat asap rokok yang terdeteksi. Sensor ini memiliki sensitivitas, waktu respon, kecepatan dan akurasi pengukuran yang tinggi. Keluaran dari sensor menghasilkan sinyal analog [5].



Gambar 3. Sensor gas mq-2 (*smoke*)

C. Sensor MQ-135 (Air Quality)

Sensor kimia sensitif MQ-135 berfungsi untuk mengamati kualitas udara dan mendeteksi gas seperti amonia (NH3), natrium klorida (NOx), alkohol /etanol (C2H5OH), benzena (C6H6), asap (CO) dan karbon dioksida (CO^2) di udara. Saat terkena gas, sensor ini menerima perubahan resistansi (analog). Sangat tahan lama dan dapat digunakan sebagai penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak membutuhkan banyak daya.Sensitivitas sensor bervariasi berdasarkan resistansi MQ-135 bergantung konsentrasi gas [6] .



Gambar 4. Sensor mq-135 *(air quality)*

D. Exhaust Fan

Selain mengalirkan udara segar dari luar ke dalam ruangan, *exhaust fan* melakukan dua fungsi: menarik udara dari dalam ruangan dan mengedarkannya ke luar, dan mengalirkan udara baru dari luar ke dalam ruangan [7]. *Exhaust fan* DC dapat beroperasi secara otomatis, dihubungkan ke saklar atau sensor, atau diatur secara manual sesuai kebutuhan untuk menghilangkan udara panas, beracun, asap dan bau tidak sedap. Untuk menjaga kualitas dan kenyamanan udara di berbagai ruangan, *exhaust fan* sangat penting.

Gambar 5. *Exhaust fan*

E. Speaker

Fungsi *Speaker* adalah Mengubah gelombang radio dari *amplifier* menjadi suara. Ketika arus mengalir menuju kumparan *speaker*, gaya magnet mempengaruhi kumparan, menghasilkan getaran, yang kemudian ditransmisi ke diafragma unutk menghasilkan gelombang suara yang dapat kita dengar [8].

Gambar 6. *Speaker*

F. Module DF Player Mini

DFPlayer Mini, modul serial MP3, memiliki perangkat keras bawaan yang memungkinkan *decoding* MP3 dan WMV yang sempurna. *DFPlayer Mini* dapat memutar suara dan berbagai fungsi dengan beberapa perintah. Selain itu, modul ini memiliki fitur yang andal, stabil, dan mudah digunakan. *DFPlayer Mini* terhubung ke konektor daya 5 *volt* mikrokontroler dan pin digital (pin digital 2 dan 3) [9].

Gambar 7. *Module df player mini*

G. LCD i2C 12x6

LCD yang digunakan pada alat ini adalah jenis layar kecil dot matriks 2x16 karakter untuk menampilkan status pengoperasian alat dengan kursor dot matriks berukuran 5 x 8 yang dapat menampilkan 192 karakter berbeda untuk setiap karakter. Sumber tegangan adalah 5 volt dan bekerja pada suhu antara 0°C dan 55°C. Modul ini berfungsi sebagai penampil proses kerja sistem [10].

Gambar 8. LCD i2c 12x6

H. Aplikasi Telegram

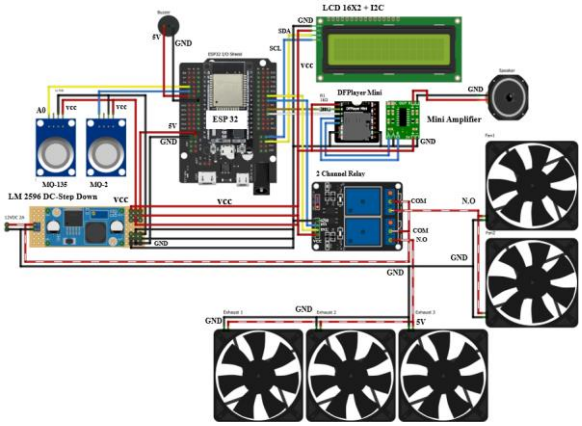
Telegram adalah salah satu dari banyak aplikasi chat seperti *WhatsApp*, *Line* dan *Blackberry Messenger*. Metode enkripsi *end-to-end* telegram telah diuji keamanannya. Ada kemampuan untuk mengirim pesan, foto, video, audio, dan bertukar file terenkripsi serta fungsi *bot* yang dapat dilakukan oleh *Artificial Intelligence* (*AI*) dapat diintegrasikan ke dalam berbagai layanan yang tersedia di internet [11]. Selain itu, telegram yang dapat diunduh secara gratis, dapat digunakan di berbagai platform seperti *Android*, *iOS*, *macOS*, *OS Windows*, dan *OS Linux* (versi *desktop*). Telegram menjadi antarmuka untuk sistem antarmuka dalam penelitian ini.

Gambar 9. logo aplikasi telegram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, selesai. Dilanjutkan dengan tahap implementasi sistem. Tahap ini mencakup pemasangan *wiring*, perakitan rangkaian mekanikal alat penetralisir asap rokok, dan pemograman mikrokontroler. Setelah sistem dibangun dan dapat diitegrasikan, tahapan pengujian akan dimulai. Tahapan ini termasuk pengujian sistem, alat dan sistem notifikasi.

A. Rancangan Rangkaian Alat Penetralisir Asap Rokok



Gambar 10. *Wiring* diagram

Gambar 11. Hasil Perancangan Keseluruhan

B. Hasil Pengujian

TABEL I
PENGUJIAN ALAT PENDETEKSI DAN PENETRALISIR ASAP

Yang Diuji	Kipas & *Exhaust fan*	Kadar Udara (ppm)	Kadar udara (ppm)	Waktu Netralisir (Detik)	Notifikasi Telegram
Asap Rokok	Nyala	79.69	92.30	55.67	Ada
Obat Nyamuk	Nyala	62.78	58.21	00.51.73	Ada
Kertas Terbakar	Nyala	20.03	68.01	00.49.06	Ada
Gas Mancis	Nyala	62.78	58.21	01.20.32	Ada
Uap *Vape*	Mati	-	Mati	-	Tidak Ada

Dari tabel I menunjukkan hasil dari pengukuran kadar gas dan udara yang dilakukan melalui berbagai percobaan., ketika gas terdeteksi di udara, *speaker* secara otomatis mengeluarkan suara dan kipas akan berputar selama 55 detik hingga 1, tergantung pada jumlah gas yang ada. Sensor mendeteksi gas dan mengirimkan informasi melalui aplikasi telegram ke pengguna. Namun, beberapa percobaan menunjukan bahwa gas dalam rokok elektrik (*vape*) tidak dapat dideteksi oleh sensor, penetralisir tidak bekerja secara otomatis, dan tidak ada notifikasi *bot telegram*, bahan yang biasanya terkandung dalam rokok terdiri dari propilen glikol, gliserin nabati, dan nikotin (jika ada). Sifat-sifatnya berbeda dari rokok tradisional dan sangat sederhana. Sensor MQ-2 dan MQ-135 lebih sensitif terhadap gas hasil pembakaran organik, seperti, CO, LPG, dan asap rokok. Meskipun sensor ini dapat mendeteksi asap, namun kurang efektif dalam mendeteksi komponen uap rokok elektrik tertentu yang tidak terdeteksi oleh sensor sebagai “asap”. Selain itu, Uap rokok elektrik sangat ringan dan menguap dengan cepat, membuatnya sulit dideteksi oleh sensor.

Tabel II berikut menunjukkan proses dan hasil pengujian alat yang akan dikembangkan.

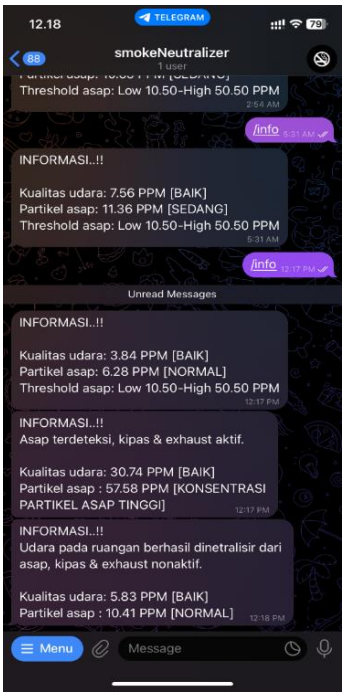
TABEL II
GAMBAR PROES DAN HASIL PENGUJIAN

No	Yang Diuji	Kadar Gas pada Tampilan LCD &Telegram	Waktu & Hasil Penetralisir
1	Asap Rokok	INFORMASI..!! Asap terdeteksi, kipas & exhaust aktif.	INFORMASI..!! Udara pada ruangan berhasil dinetralisir dari asap, kipas & exhaust nonaktif.

		Kualitas udara: 79.69 PPM [SEDANG] Partikel asap : 92.30 PPM [KONSENTRASI PARTIKEL ASAP TINGGI]	Kualitas udara: 4.36 PPM [BAIK] Partikel asap : 9.87 PPM [NORMAL]	
2	Obat Nyamuk	INFORMASI..!! Asap terdeteksi, kipas & exhaust aktif. Kualitas udara: 62.78 PPM [SEDANG] Partikel asap : 58.21 PPM [KONSENTRASI PARTIKEL ASAP TINGGI]	INFORMASI..!! Udara pada ruangan berhasil dinetralisir dari asap, kipas & exhaust nonaktif. Kualitas udara: 8.70 PPM [BAIK] Partikel asap : 10.28 PPM [NORMAL]	
3	Kertas Dibakar	INFORMASI..!! Asap terdeteksi, kipas & exhaust aktif. Kualitas udara: 20.03 PPM [BAIK] Partikel asap : 68.01 PPM [KONSENTRASI PARTIKEL ASAP TINGGI]	INFORMASI..!! Udara pada ruangan berhasil dinetralisir dari asap, kipas & exhaust nonaktif. Kualitas udara: 7.24 PPM [BAIK] Partikel asap : 9.82 PPM [NORMAL]	
4	Gas Mancis	INFORMASI..!! Asap terdeteksi, kipas & exhaust aktif. Kualitas udara: 7841.11 PPM [BERBAHAYA] Partikel asap : 1105.37 PPM [KONSENTRASI PARTIKEL ASAP TINGGI]	INFORMASI..!! Udara pada ruangan berhasil dinetralisir dari asap, kipas & exhaust nonaktif. Kualitas udara: 5.69 PPM [BAIK] Partikel asap : 9.80 PPM [NORMAL]	
5	Uap *Vape*	Tidak terdeteksi oleh sensor	Tidak dapat menampilkan hasil kadar gas	

Dari tabel II diatas menunjukkan bahwa saat pengujian dengan berbagai jenis asap, alat dapat merespon dan mengirimkan notifikasi telegram, namun, selama pengujian dengan uap *vape*, Alat tidak berfungsi dan pengguna tidak menerima notifikasi telegram, karena kandungan uap tidak dapat dideteksi oleh sensor MQ-2 atau MQ-135, ketinggian gas tidak dapat dilihat di layar LCD. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa alat ini berfungsi dengan dengan baik, karena dapat mendeteksi asap, terutama asap rokok, dan kualitas udara dalam ruangan.

Uji sistem peringatan alat ini juga untuk memastikan bahwa sistem peringatan berfungsi dengan baik. Gambar 12 dibawah ini menunjukkan notifikasi yang dikirimkan kepada pengguna.



Gambar 12. Notifikasi pada aplikasi Telegram

Hasil pengujian notifikasi aplikasi telegram diatas menunjukkan bahwa bot dapat mengirimkan notifikasi ketika gas CO dan CO^2 terdeteksi di dalam ruangan dan ketika ruangan telah dibersihkan kembali. Jika kualitas koneksi jaraingan stabil, waktu pengiriman notifikasi biasanya kurang dari 3 detik. Saat kadar gas terdeteksi pertama kali dan ruangan kembali steril, sistem tidak mengirimkan notifikasi secara berulang.

SIMPULAN

Berdasarkan pada desain, analisis dan evaluasi yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat dibuat:Metode *Waterfall* digunakan untuk merancang dan membangun alat penetralisir asap rokok pada ruang tamu berbasis *Internet of Things* (IoT). Memiliki kemampuan untuk mendeteksi asap rokok dan memantau kualitas udara melalui sensor MQ-2 dan MQ-135. Jika ada polutan di dalam ruangan, sistem akan mengeluarkan asap untuk membersihkan udara. Metode untuk menghitung tingkat efektivitas alat penetralisir asap rokok berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan membandingkan kualitas udara setelah alat digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kmi mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Batam (ITEBA) karena telah membantu peneliti menyelesaikan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Penetralisir Asap Rokok pada Ruang Tamu berbasis *Internet of Things*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. P. V. T. d'Espaignet, E. Commar, *WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025* . 2019.

[2] R. D. Alnur and M. Veruswati, "Penyuluhan dan Inisiasi Komitmen Masyarakat dalam Mewujudkan Kawasan Tanpa Rokok sebagai Upaya Perlindungan pada Perokok Pasif," *Aksiologiya J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 1, p. 8, Feb. 2022, doi: 10.30651/aks.v6i1.4620.

[3] F. A. Ilhami and T. D. Hendrawati, "Minimalisasi Kadar Asap Rokok Menggunakan Alat Penetralisir Berbasis IoT," *SEMNASTERA (SEMINAR Nas. Teknol. DAN Ris. Ter.*, vol. 2, pp. 1–6, Dec. 2020.

[4] S. A. Arrahma and R. Mukhaiyar, "Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 60–66, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.347.

[5] I. A. Rombang, L. B. Setyawan, and G. Dewantoro, "Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 1, pp. 131–144, Apr. 2022, doi: 10.31358/techne.v21i1.312.

[6] A. A. Rosa, B. A. Simon, and K. S. Lieanto, "Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135," *Ultim. Comput.*, vol. XII, no. 1, 2020.

[7] F. Sabur and K. Atmia, "Perancangan Pendeteksi Asap Rokok di Ruangan Not Smoking Area pada Bandara Menggunakan Mikrokontroller Berbasis Android," *AIRMAN J. Tek. dan Keselam. Transp.*, vol. 2, no. 2, pp. 63–78, Dec. 2019, doi: 10.46509/ajtk.v2i2.125.

[8] M. Mustafa, S. Susanti, and R. Anggeraeni, "PERBAIKAN KUALITAS AUDIO TEMPAT SAMPAH ELEKTRONIK (E-TRASH) BERBASIS ARDUINO UNO," 2020.

[9] R. Yohan Husnira and Rivaldi, "Pendeteksi Kadar Air Pada Tanah Dalam Pot Untuk Mengeluarkan Peringatan Menggunakan Arduino IoT," *J. Comput. Sci. INFORMATICS Eng.*, vol. 02, no. 2, 2023.

[10] G. Priyo Utomo, E. Kurniawan, and R. I. Vidyastari, "Prototype Alat Pengurai Asap Rokok Pada Smooking Room Dilengkapi Internet of Thing," *Digit. Transform. Technol. | e*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i1.2663.

[11] R. Rifandi, S. S, and Anharudin, "RANCANG BANGUN KAMERA PENGAWAS MENGGUNAKAN RASPBERRY DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 18–32, Mar. 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i1.3101.