JURNAL SURYA ENERGY| ISSN (p): **2528-7400**| ISSN (e): **2615-871X**
DOI : https://doi.org/10.32502/jse.v6i1.3490 Vol. 6 | No. 1 | Halaman 1-8
[September] [2021]

Perancangan Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Protokol 802.11ac Jaringan Raspberry Pi 3 B+

Chandra Yudhistira[1], **Anantia Prakasa**[2], **Fikra Titan Syifa**[3]
[1),2),3)]*Institut Teknologi Telkom Purwokerto*
17101221@ittelkom-pwt.ac.id[1] ,anantia@ittelkom-pwt.ac.id[2], fikratitansyifa@gmail.com[3]
Received 21 Juni 2021 | Revised 18 Maret 2022 | Accepted 19 Maret 2022

ABSTRAK

Seiring dengan berjalannya waktu dan zaman kearah yang lebih modern ini, banyak juga tercipta alat-alat yang dapat membantu pekerjaan serta aktivitas manusia dalam bidangnya masing-masing. Salah satu penciptaan alat yang pembuatannya ditujukan untuk membantu pekerjaan manusia adalah sensor. Yaitu sebuah perangkat keras yang dapat memonitoring serta mengontrol keadaaan lingkungan sekitar. Dengan fitur-fitur yang ada pada sensor ini, manusia dapat menciptakan suatu alat baru yang memudahkan pekerjaan manusia, salah satunya alat penyiram tanaman otomatis. Dengan mengintegrasikan sensor dengan mini komputer Raspberry Pi serta di bantu oleh beberapa perangkat keras lainnya seperti pompa air DC, relay, LCD, dan RTC maka sensor dapat membantu memonitoring keadaan tanah untuk memastikan suplai air yang di butuhkan olah tanaman sudah tercukupi melalui parameter yang telah di tentukan sebelumnya yang ada pada operasi sistem dalam sebuah mini komputer Raspberry Pi. Selain sensor tersebut memastikan agar kondisi tanah tidak kering, sensor juga memastikan tanah tidak terlalu banyak menerima suplai air yang dapat membuat tanaman tersebut menjadi busuk.

Kata Kunci: Sensor, Tanaman, Raspberry Pi, Perawatan Tanaman

As time and times go in a more to the modern direction, many tools also created that can help human activities and government in their respective fields. Sensor is among creation of tools that can help humans. Sensor is a hardware to be a monitor and controller the environment. With the feature on the sensor, human can created new tools for facilitate human work, as example prototype automatic plants waterpot manufacture. Sensor will be integrated with mini computer Raspberry Pi and will helped with some other hardware like DC waterpump, relay, LCD, and RTC than sensor can helped to be a monitor environment ground ensure needed water supply it's enough trought depended parameter before on mini computer Raspberry Pi operation system. Except for sensor to ensure the ground on wet position, sensor will ensure the ground not received too many water supply that can make a plant bad condition or decayed.

Keywords: Sensor, Plant, Raspberry Pi, Plant Treatment.

I. PENDAHULUAN

Dengan seiring perkembangan jaman yang maju serta modern saat ini, banyak tercipta alat-alat yang dapat membantu serta mempermudah pekerjaan manusia dalam suatu bidang tertentu. Namun ada beberapa bidang yang dalam sistem pengerjaannya dirasa kurang efektif dan efisien, seperti halnya perawatan tanaman yang ada pada suatu taman kota karena kurangnya suatu inovasi teknologi baru yang ikut andil dalam pengerjaan bidang tersebut. Alasan inilah yang memunculkan ide pembuatan suatu inovasi teknologi baru yang dapat membantu pengerjaan perawatan tanaman pada suatu taman kota.

Inovasi teknologi baru ini merupakan suatu *prototype* penyiram tanaman otomatis yang berupa modul yang dapat di tempatkan pada sudut-sudut taman kota sehingga dapat mencakup lebih luas penyiraman tanaman pada taman kota dibandingkan dengan penyiraman sebelumnya yang hanya menggunakan mobil penyiram saja yang hanya mencakup bagian depan taman kota karena terkendala akses menuju sudut-sudut taman kota sehingga berakibat pada beberapa tanaman yang ada pada bagian taman kota yang mati dan layu karena kurangnya mendapatkan suplai air secara rutin.

Prototype ini juga dibekali dengan pengukur suhu serta kelembaban tanah karena dalam perawatan tanaman perlu diketahuinya hitungan kelembaban tanah yang dapat berubah-ubah karena pengaruh panas yang spesifik, penghantar panas, serta sumber dan keluaran panas dalam waktu tertentu [1]. Dengan dibantu dengan pengukur kelembaban tanah serta suhu dan juga pemasangan *relay module prototype* ini dapat memberikan suplai air yang efisien pada tanaman sesuai kebutuhan tanaman itu sendiri. Dengan memaksimalkan perawatan tanaman pada kota sama saja dengan memaksimalkan perawatan taman kota

sehingga dapat menekan cakupan anggaran pemerintah yang cukup besar dalam memperbaiki taman kota yang tidak terawat [2].

Taman kota yang terawat juga dapat berfungsi sebagai pemersatu elemen-elemen masyarakat dan penyaring udara (penghijauan pada ruang lingkup perkotaan) karena pencemaran udara yang terjadi saat ini akibat terkontaminasi oleh oksida asam dan freon yang dapat menurunkan kualitas udara [3].

II. DASAR TEORI

A. Taman

Taman merupakan suatu ruang terbuka yang ada pada suatu kota dan mempunyai beberapa fungsi yang cukup penting bagi kehidupan masyarakat yang ada pada kota itu beberapa fungsi taman yang penting adalah sebagai factor ekologis dalam masyarakat (penyaring udara yang telah tercemar), ruang untuk bersosialisasi, estetika tatanan suatu kota, ataupun tempat rekreasi yang nyaman bagi masyarakat kota.

B. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Raspberry Pi

   Sebuah komputer mini dengan bentuk *single board* yang diciptakan pada tahun 2006 dengan tujuan mengenalkan fitur-fitur komputer pada anak usia dini. Fungsi Raspberry pada prototype ini sebagai sebagai komputer yang menerima data masukan tentang kondisi lingkungan serta memberikan perintah keluaran untuk menanggapi kondisi lingkungan tersebut

Gambar 1 RaspBerry Pi

2. Sensor

   Sebuah perangkat yang dapat merespon keadaan lingkungan secara fisik (cahaya, getaran, dan lainya) lalu memberikan output berupa sinyal analog. Penggunaan sensor pada *prototype* ini membutuhkan 2 sensor yaitu sensor kelembaban (hygrometer soil) dan sensor suhu DS18B20.

   Sensor hygrometer soil merupakan sensor yang fungsinya dapat mengukur angka kelembaban pada suatu lingkungan lalu membuat respon balik berupa tegangan listrik. Untuk mengalirkan arus listrik sensor ini menggunakan *probe* yang ditancapkan kedalam tanah untuk mendapatkan konduksi dari tanah tersebut lalu membaca resistansi dari konduksi tanah tersebut untuk mendapatkan nilai kelembabannya.

   Sedangkan sensor suhu DS18B20 merupakan sensor yang dapat mendeteksi suhu ruangan ataupun pada air dengan jangkauan suhu -55˚C hingga 125˚C dengan 3 pin yang terdapat pada sensor tersebut sebagai pin VCC (power), DQ (data) serta *Ground*. Sensor ini mendeteksi suhu dengan memanfaatkan tegangan 3-5.5 volt dan memberikan data berupa angka biner yang diubah kedalam bentuk desimal.

Gambar 2 Sensor DS18B20 dan Sensor Hygrometer Soil

3. RTC (*Real Time Clock*)

   Merupakan modul pengukur waktu yang dapat dipasangkan pada Raspberry ataupun Arduino sebagai pencacah waktu kerja agar sesuai dengan waktu nyata (detik, menit, jam, hari) serta merupakan suatu database waktu hingga 2100 (detik, menit, jam, hari, hari dalam satu minggu, bulan, serta tahun) dengan cara memasukan perintah pada Raspberry ataupun Arduino yang telah di hubungkan dengan RTC tersebut.

Gambar 3 RTC

4. Adaptor / *Power supply*

   Merupakan sebuah alat yang dapat merubah tegangan arus bolak-balik (AC) dimana arus ini terbilang arus yang tinggi menjadi arus satu arah (DC) agar perangkat elektronik mendapatkan suplai arus listrik sesuai kapasitasnya.

Gambar 4 Adaptor

5. Micro SD

Merupakan suatu memori berukuran kecil yang berkapasitas 4 hingga 128GB yang digunakan untuk menyimpan data ataupun file. Dalam *prototype* ini micro SD digunakan untuk menyimpan OS yang ada pada Raspberry yang berisikan perintah-perintah serta parameter sistem kerja *prototype*.

Gambar 5 Micro SD

6. Pompa Air DC Mini Micro Gear
Merupakan pompa penyiram air dengan ukuran yang cukup kecil serta fleksibel untuk digunakan pada tempat yang membutuhkan suplai air tidak terlalu banyak dengan asupan daya sebesar 3-12 volt.

Gambar 6 Pompa Air DC Mini

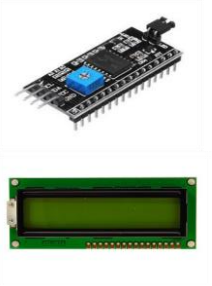
7. ADC (*Analog To Digital Converter*)
Merupakan sebuah modul yang diperlukan oleh perangkat elektronik yang berfungsi mengubah sniyal analog menjadi digital agar data yang telah diubah menjadi digital mampu di proses lebih oleh perangkat komputer. Sistem kerja ADC modul ini berupa I2C (IC 2 arah) serta mempunyai 4 channel untuk pembacaan analog, 2 channel untuk pengiriman data berupa data serial dan clock dan bekerja pada tegangan 2-5 volt.

Gambar 7 ADC

8. Relay Module
Merupakan sebuah perangkat *electromechanical* yang digunakan sebagai pengatur ON/OFF sebuah perangkat elektronik dalam satu rangkaian dengan memanfaatkan daya yang rendah (*low power*) namun mampu menyalurkan tegangan yang tinggi (*high power*) pada perangkat elektronik yang telah disambungkan pada relay tersebut. Pada relay biasanya terdapat 3 lubang yaitu lubang NC (*normally close*), NO (*normally open*), serta COM untuk sumber tegangan relay.

Gambar 8 Relay 2 Channel

9. LCD 16x2 dan I2C modul
LCD merupakan sebuah perangkat yang dapat menampilkan hasil kerja serta catatan kondisi hasil rekam alat tersebut dan dijadikan *output display*. Sedangkan I2C modul digunakan untuk pemasangan LCD pada suatu perangkat dengan tujuan meminimalisir jumlah pemakaian GPIO pada mini komputer ataupun mikrokontroler.

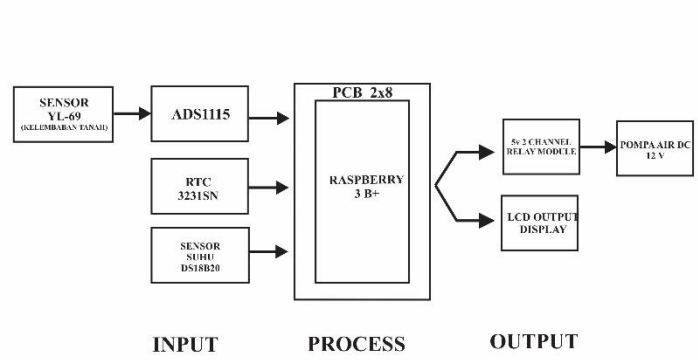


Gambar 9 I2C dan LCD 16x2

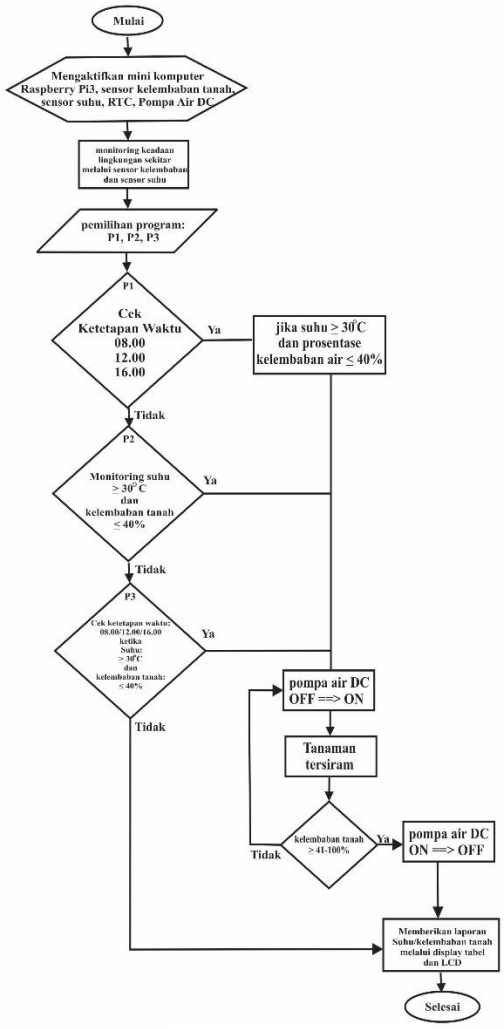
III. METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu tahapan analisa tempat *prototype* diletakan, kebutuhan tempat untuk perancangan *prototype*, pengujian dalam bentuk simulasi, dan tahapan hasil pengujian *prototype*. Prototype ini menggunakan beberapa perangkat keras (*hardware*), aplikasi (*software*) untuk mengoprasikan *prototype*, dan sistem operasi raspbian yang digunakan untuk menyimpan perintah serta parameter yang akan di eksekusi oleh perangkat keras yang ada pada *prototype*.



Gambar 10 Diagram Blok *Prototype*



Gambar 11 *Flowchart*

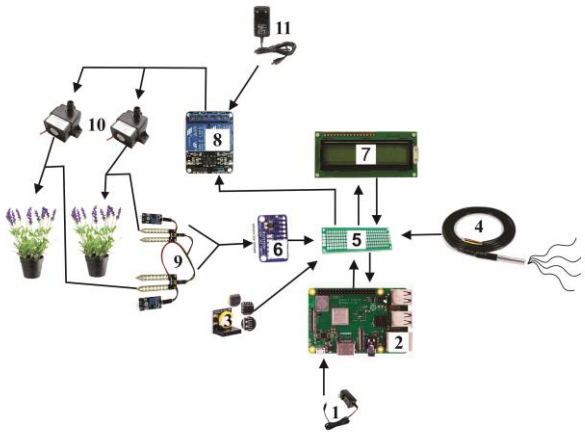
B. Metode Alat dan Bahan

Pada *prototype* ini menggunakan metode *heat unit* dimana metode ini merupakan suatu kebutuhan jumlah kadar panas yang dibutuhkan oleh tanaman atau hakikatnya suatu hubungan antara tanaman dan lingkungannya dalam proses pertumbuhannya agar tanaman dapat tumbuh secara optimal [4]. Metode ini berguna untuk mengukur suhu kelembaban tanah dan metode pengiriman data laporan suhu kelembaban tanah menggunakan protokol 802.11a. Dimana protokol 802.11a merupakan standar akses yang menggunakan nirkabel untuk pengiriman data berupa seperti teks, gambar, audio, dan video dilakukan sama seperti halnya menggunakan konsep LAN namun pada protokol ini menggunakan *wireless* [5].

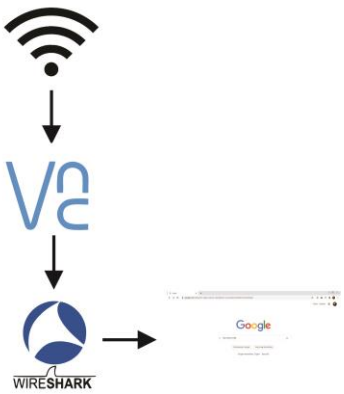
C. Skenario *Prototype* Serta Penggunaan Aplikasi VNC Dan *Wireshark*

Cara kerja *prototype* ini akan disajikan dalam bentuk skenario yang menggunakan 2 pot bunga, dimana di sekitar pot bunga akan diletakan *prototype* untuk melakukan penyiraman pada waktu dan kondisi tertentu. Selain skenario *prototype*, akan diberikan juga skenario tentang penggunaan aplikasi VNC yang berfungsi sebagai *remote prototype* menggunakan perangkat seluler atau komputer serta aplikasi *wireshark* yang berfungsi sebagai monitor lalu lintas data kelembaban dan suhu yang dikirimkan *prototype* ke alamat web yang kemudian diakses melalui perangkat seluler dan komputer

.



Gambar 12 Skenario Prototype Penyiram Tanaman



Gambar 13 Skenario Aplikasi Wireshark dan VNC

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap *prototype* dalam rentang waktu 7 hari (1 minggu) dengan menggunakan media 2 buah pot bunga yang dimana disetiap pot tersebut diberikan sensor soil yang sudah terhubung dengan *prototype* untuk mengetahui nilai kelembaban tanah agar *prototype* dapat memberikan suplai air pada kondisi yang tepat. Hasil dari pengukuran nilai kelembaban yang dilakukan oleh sensor soil akan disajikan dalam bentuk tabel beserta dengan hasil pengukuran nilai suhu disekitar pot bunga yang diukur menggunakan sensor suhu DS18B20. Selain dilakukan pengukuran terhadap kondisi suhu dan kelembaban, akan dilakukan juga pengukuran terhadap QoS (*Quality of Service*) yang mencakup *throughput*, *delay*, dan *packet loss* saat melakukan pengiriman data nilai suhu dan kelembaban tanah yang dilakukan oleh *prototype* menuju perangkat seluler ataupun komputer yang mengakses alamat IP *prototype* tersebut.

Gambar 14 Contoh Tampilan Web Data Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Pada

Tabel 1 Data Sensor Soil 1

Hari	Jam			Rata Rata
	08.00	12.00	16.00	
Sabtu	88%	98%	90%	92%
Minggu	93%	88%	83%	88%
Senin	89%	88%	91%	89%
Selasa	75%	91%	97%	88%
Rabu	70%	91%	88%	83%
Kamis	77%	91%	96%	88%
Jumat	96%	50%	96%	81%
Rata Rata Dalam 7 Hari				87%

Tabel 2 Data Sensor Soil 2

Hari	Jam			Rata Rata
	08.00	12.00	16.00	
Sabtu	98%	93%	82%	91%
Minggu	74%	86%	87%	82%
Senin	99%	85%	52%	79%
Selasa	94%	81%	72%	82%
Rabu	98%	99%	83%	93%
Kamis	97%	84%	78%	86%
Jumat	80%	98%	86%	88%
Rata Rata Dalam 7 Hari				86%

Tabel 3 Data Suhu Udara

Hari	Jam			Rata Rata
	08.00	12.00	16.00	
Sabtu	31,812˚C	33,375˚C	29,812˚C	31,666˚C
Minggu	33,125˚C	32,812˚C	30,437˚C	32,125˚C
Senin	26’937˚C	31,437˚C	29,437˚C	29,270˚C
Selasa	29,75˚C	31,562˚C	27,375˚C	29,337˚C
Rabu	26,437˚C	31,312˚C	29,437˚C	29,062˚C
Kamis	32,437˚C	33,562˚C	35,312˚C	33,770˚C
Jumat	33,562˚C	34,812˚C	29,062˚C	32,479˚C
Rata Rata Dalam 7 Hari				31,101˚C

Dalam mencari nilai QoS saat Raspberry mengirimkan data untuk kita akses menggunakan perangkat, kita menggunakan data yang terekam oleh aplikasi wireshark yang kemudian kita hitung agar mendapatkan nilai QoS menggunakan Rumus:

A. Rumus pengujian *Throughput*

$$Throughput\ (bps) = \frac{Packets}{Time\ span\ (s)}$$

B. Rumus *Delay*

$$Delay\ (ms) = \frac{Time\ Span\ (s)}{Jumlah\ Paket}$$

Dengan menggunakan rumus-rumus tersebut maka kita mendapatkan nilai throughput dan delay selama 7 hari yang disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 3 Nilai *Throghput* Dalam Satuan bps

Hari	08.00	12.00	16.00	Rata Rata
1	1373,80	3642,6	1931,58	5660,26
2	4132,92	2231,73	1345,10	6813,01
3	2868,32	1686,60	1506,49	5057,08
4	2318,4	2460,16	1737,78	5357,82
5	3248,55	7070,86	2544,07	11167,4
6	1476,63	1740,18	2803,70	4151,37
7	2237,58	2414,48	1182,44	5046,20
Nilai Rata Rata *Throughput* Dalam 7 Hari 38967,85 bps				

Tabel 4 Nilai *Delay* Dalam Satuan ms

Hari	08.00	12.00	16.00	Rata Rata
1	4386	1537	3174	6981
2	1074	2754	4168	5217,4
3	1922	3338	3821	6533,7
4	2495	2366	3338	5973,7
5	1578	696	2346	3056
6	3816	3341	1994	7821,6
7	2489	2360	4832	6459,6
Nilai Rata Rata *Delay* Dalam 7 Hari 42043 ms				

Untuk pengujian *packet loss* sendiri dihasilkan nilai 0% karena jarak pengiriman data yang kurang dari 20 KM.

V. KESIMPULAN

setelah melakukan pengujian pada *prototype* serta pengujian QoS dalam proses pengiriman data kelembaban dan suhu udara, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Penggunaan sensor suhu DS18B20 serta sensor kelembaban YL-69 yang dipasangkan pada *prototype* bertujuan agar penyiraman yang dilakukan pada tanaman sesuai kondisi parameter yang ada pada setiap sensor, sehingga tanaman mengalami kekeringan karena kekurangan air dan membusuk karena terlalu banyak mendapatkan suplai air.
2. Penggunaan sensor secara tepat dan benar dapat memberikan hasil laporan kondisi lingkungan yang tepat. Seperti probe sensor kelembaban YL-69 yang harus ditanam penuh kedalam tanah agar mendapatkan tegangan yang presisi saat kondisi tanah kering ataupun basah serta sensor suhu DS18B20 yang harus diletakan disekitar tanaman agar mampu mendeteksi dengan cepat suhu udara disekitar tanaman.
3. Nilai *Throughput* yang dihasilkan melalui pengujian QoS sebesar 38967 bps atau 0.038967 mbps serta nilai *delay* sebesar 42043 ms atau 0.0420 s yang memberikan kesimpulan bahwa sisi kecepatan jaringan dalam melakukan transfer data dalam kondisi baik dan kesimpulan nilai *delay* yang rendah saat melakukan transfer data.
4. Kesimpulan pengujian QoS ini memberikan kesimpulan bahwa semakin tinggi nilai transfer data maka semakin rendah delay saat jaringan mentransfer sebuah data dan sangat bermanfaat saat kita ingin mengetahui kondisi terbaru pada lingkungan sekitar tanaman dalam hal suhu udara dan kelembaban tanah.
5. Untuk penjelasan singkat tentang bagaimana cara kerja dari Prototype ini dapat dilihat pada link: https://www.youtube.com/watch?v=2VK5yJm84oU&t=508s

VI. SARAN

Setelah melakukan pengambilan data selama 1 minggu pada waktu-waktu yang telah di tentukan untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah serta nilai suhu sekitar menggunakan media pot. Maka diharapakan untuk penelitian selanjutnya dapat memperluas jangkauan probe sensor kelembaban dan menambahkan jumlah sensor suhu yang dipasang pada *Prototype* penyiram tanaman ini dengan tujuan agar mendapatkan nilai suhu masing-masing sekitar tanah yang telah ditancapkan probe sensor kelembaban tanah sehingga penyiraman terhadap masing-masing tanah dapat lebih maksimal. Dan sangat direkomendasikan untuk pengujian selanjutnya dilakukan pada waktu musim kemarau agar terlihat jelas nilai kelembaban yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan penyiraman.

DAFTAR PUSTAKA

D. D. Yudhistira, M. D. Ramadhan, N. Augusta, and S. Agustini, "Pengukuran Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Sen0057 Pada Jenis Tanah Jenuh , Normal dan Kering Measurement Of Soil Moisture Using Humidity Sensor Sen0057 For The Type Of Saturated , Normal , And Dry Soil Pendahuluan hasil pelapukan bebatua," vol. 0, pp. 1–10.

N. Faiq, "Anggaran Perawatan Rp 700 Juta, Taman Kota Merana di Mojokerto".

I. P. Udara, D. A. N. Tanah, and K. Pengantar, "Identifikasi pencemaran udara, air, dan tanah," 2017.

R. Goyena, "済無No Title No Title," J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.

A. Lutfi, "Bab 1 pendahuluan," Pelayanan Kesehat., vol. 2013, no. Dm, pp. 3–13, 2010.