

JRL	Vol.14	No.2	Hal. 183 - 192	Jakarta, Desember 2021	p-ISSN : 2085.38616 e-ISSN : 2580-0442
-----	--------	------	----------------	---------------------------	---

INTEGRASI SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN AIR DAN UDARA MENGUNAKAN REST API DAN WEB SERVICE

M. A. SALIM, HERU D.W.

Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Gedung 820 Geostech, Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan
Email: muhammad.agus@bppt.go.id, heru.dwi@bppt.go.id

ABSTRAK

Sistem informasi pemantauan kualitas lingkungan adalah salah satu bentuk inovasi untuk mengontrol laju pencemaran lingkungan. Pusat Teknologi Lingkungan memiliki tiga sistem informasi pemantauan kualitas lingkungan, yaitu Onlimo untuk pemantauan air sungai, Sipaku untuk pemantauan udara ambien, dan Sipegaruk untuk pemantauan gas rumah kaca. Jumlah data yang cukup banyak sekaligus pengaksesan data yang cukup rumit menjadi salah satu alasan perlunya dibuat suatu sistem informasi yang terintegrasi, sehingga data-data dari ketiga sistem informasi dapat ditampilkan dengan cepat dan tepat. Integrasi ini memerlukan perancangan dari berbagai sisi, dari sisi arsitektur sistem hingga sistem database. Perancangan yang diusulkan adalah dengan mengimplementasikan REST API pada masing-masing sistem informasi serta pembuatan web servis untuk pengambilan data dari REST API. Hasil perancangan kemudian diimplementasikan dan dilakukan pengujian. Hasil menunjukkan sistem berjalan dengan stabil dan menampilkan data-data terintegrasi dengan tepat.

Kata kunci: Sistem informasi, Database, REST API, Web Servis, Monitoring Lingkungan

Integration of Environment Monitoring Information System for Air and Water Using REST API and Web Service

ABSTRACT

Environmental quality monitoring information system is one form of innovation to control the rate of environmental degradation. The Center for Environmental Technology has three environmental quality monitoring information systems, namely Onlimo for river water monitoring, Sipaku for ambient air monitoring, and Sipegaruk for greenhouse gas monitoring. The enormous amount of data from each monitoring systems and accessing data that is quite complicated is one of many reasons that an integrated information system need to be made, so that data from the three information systems can be displayed quickly and accurately. This integration requires a good design in terms of system architecture to the database system. The proposed design is to implement the REST API in each information system and the creation of web services for data retrieval from the REST API. The results of the design are then implemented and tested. The results show the system runs stably and displays integrated data appropriately.

Keywords: Information System, Database, REST API, Web Service, Environment Monitoring

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kemajuan industri dan teknologi berhubungan langsung dengan penurunan kualitas lingkungan. Salah satu bentuk penanggulangan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemantauan kualitas lingkungan secara *real-time* sehingga pencemaran dapat dipantau dan ditindaklanjuti secara cepat dan tepat.

Pusat Teknologi Lingkungan (PTL) telah mengembangkan sistem pemantauan kualitas lingkungan untuk air dan udara. Sistem pemantauan air sungai dikenal dengan Onlimo^(7,8,9). Sistem pemantauan udara ambien dikenal dengan Sipaku. Dan melalui kerjasama internasional dengan lembaga penelitian NIES dari Jepang, PTL juga mengembangkan sistem informasi pemantauan gas rumah kaca (GRK) yang dikenal dengan Sipegaruk.

Untuk meningkatkan pengalaman pengguna serta mempermudah akses data-data pemantauan, ketiga sistem informasi ini perlu diintegrasikan sehingga pengguna cukup mengakses satu sistem informasi untuk mendapatkan data-data pemantauan lingkungan.

Oleh karena itu, untuk menghasilkan sistem informasi terintegrasi yang handal dan fungsional, dibutuhkan perancangan yang tepat dari berbagai aspek, seperti arsitektur sistem, database, spesifikasi teknologi, dan penentuan teknologi web.

1.2. Tujuan Penelitian

Kegiatan ini bertujuan untuk merancang bangun integrasi tiga sistem informasi pemantauan pada Sistem Informasi Teknologi Lingkungan dalam bidang air dan udara yaitu Onlimo, Sipaku, dan Sipegaruk.

II. Bahan dan Metode

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengobservasi database pada server sistem informasi pemantauan. Data berupa struktur tabel yang akan diintegrasikan yaitu database sistem onlimo, sipaku, dan sipegaruk.

2.2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan diskusi bersama stakeholder terkait fitur dan kebutuhan yang diinginkan dalam pengintegrasian sistem informasi.

2.3. Perancangan Sistem

Hasil analisis kebutuhan dijadikan referensi dalam perancangan sistem. Perancangan sistem informasi terintegrasi dilaksanakan mencakup aspek database, spesifikasi teknologi, spesifikasi API, dan logika pemrograman.

2.4. Pembuatan Sistem

Hasil perancangan diimplementasikan dengan menterjemahkan rancangan ke bahasa pemrograman berbasis web. Pada tahap ini dihasilkan sistem informasi terintegrasi sesuai dengan hasil perancangan.

2.5. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian sistem pada aspek fungsionalitas sistem informasi terintegrasi. Tahap ini bertujuan untuk memastikan kehandalan kerja sistem informasi.

2.6. REST API Web Service

Berdasarkan studi literatur yang telah dikumpulkan, metode REST API Web Service adalah yang paling tepat untuk digunakan dalam pengintegrasian berbagai database.

(Musfikar, 2021) Metode REST (*Representational State Transfer*) merupakan salah satu jenis web service yang menggunakan format data JavaScript Object Notion (JSON). Metode

ini membuat pertukaran data antar aplikasi lebih ringan.

Terdapat setidaknya 19 kolom data pada pemantauan air. Tabel pemantauan ini berisikan data dari puluhan stasiun yang dipisahkan berdasarkan kolom ID Stasiun.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Database Pemantauan Air

Struktur data pada tabel pemantauan database air ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Detail Database Pemantauan Air

No.	Field	Type
1	IDStasiun	Varchar
2	Tanggal	Date
3	Jam	Time
4	Suhu	Double
5	DHL	Double
6	TDS	Double
7	Salinitas	Double
8	DO	Double
9	PH	Double
10	Turbidity	Double
11	Kedalaman	Double
12	SwSG	Double
13	Nitrat	Double
14	Amonia	Double
15	ORP	Double
16	COD	Double
17	BOD	Double
18	TSS	Double
19	EWS_PER	Varchar

3.2. Database Pemantauan Ambien

Tabel 2 adalah struktur data pada tabel pemantauan udara ambien. Parameter yang diukur dalam pemantauan udara ambien sesuai standar

ISPU yaitu O3, NO2, SO2, dan CO yang masing-masing bertipe data *float*. Pada tabel ini tidak tersedia kolom IDStasiun, karena setiap stasiun dibedakan dengan nama tabel yang berbeda.

Tabel 2. Detail Database Pemantauan Ambien

No.	Field	Type
1	ID	Int
2	TIME	Timestamp
3	O3	Float
4	NO2	Float
5	SO2	Float
6	CO	Float
7	PM10	Float

3.3. Database Gas Rumah Kaca (GRK)

Database gas rumah kaca adalah database paling kompleks. Pada setiap stasiun, terdapat 5 tabel yang terdiri atas puluhan parameter contoh yang ditunjukkan pada Tabel 3 untuk parameter

CO. Dari puluhan parameter yang terdapat dari masing-masing tabel setidaknya ada 11 parameter utama dalam pengukuran gas rumah kaca yaitu, kecepatan angin, arah angin, suhu, kelembaban, tekanan atmosfer, curah hujan, SO₂, NO_x, O₃, CO, dan CH₄.

Tabel 3. Detail Database Pemantauan GRK

No.	Field	Type
1	IDStasiun	Varchar
2	yyyymmdd	Date
3	hhmm	Time
4	ttime	Decimal
5	CO	Decimal
...
42	Line 1	Decimal
43	Line 2	Decimal

3.4. Analisis Kebutuhan Sistem Informasi Terintegrasi

Berdasarkan data pada masing-masing database sistem informasi, tampak bahwa terdapat banyak perbedaan dari masing-masing tabel

pemantauan. Perbedaan ini perlu diselaraskan untuk meminimalisir kesalahan dalam proses integrasi. Hasil analisis perbedaan dan solusi dari permasalahan integrasi ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kebutuhan Sistem Informasi Terintegrasi

No.	Hasil Analisis	Solusi
1	Penamaan dan tipe data yang berbeda pada setiap sistem informasi	Penyelarasan nama dan tipe data pada sistem informasi integrasi
2	Database pada sistem informasi gas rumah kaca sangat kompleks	Reduksi kolom dengan memroses data-data prioritas bagi pengguna
3	Data sistem informasi gas rumah kaca sangat besar karena per menit	Reduksi dengan pemrosesan data perjam

Pada database air, waktu diisi dengan format tanggal dan jam dalam dua kolom berbeda, sedangkan pada database ambien jadi satu dalam bentuk *timestamp* (huruf miring?), dan pada database gas rumah kaca menjadi tiga kolom dalam bentuk tanggal, jam, dan waktu excel (*ttime*).

Selain itu juga terdapat perbedaan tipe data pada masing-masing tabel. Pada tabel air tipe data hasil pemantauan

berupa double, sedangkan pada tabel ambien berupa float, kemudian pada tabel gas rumah kaca berupa decimal dengan format presisi 2 (dua) digit dibelakang. Padahal dari ketiga pengukuran tersebut dapat diwakilkan menjadi satu dalam bentuk data float.

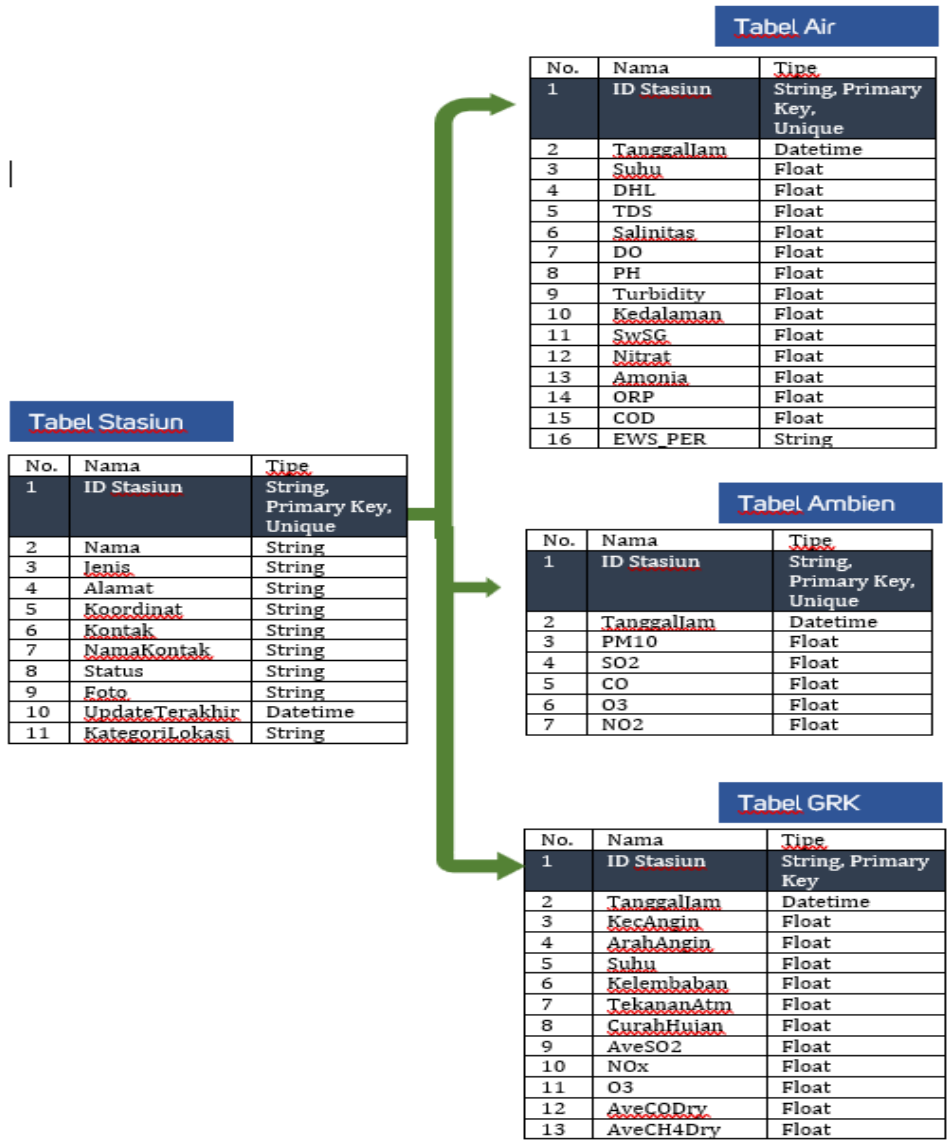
Pada penginputan hasil pengukuran ke tabel pemantauan juga terdapat perbedaan. Pada database air, data semua stasiun menjadi satu dalam satu

tabel, sedangkan pada udara dan gas rumah kaca, masing-masing stasiun memiliki tabel sendiri sehingga tidak jadi satu dalam satu tabel.

Pada database gas rumah kaca dan udara ambien juga terdapat sangat banyak data yang berpotensi untuk menjadi *bottleneck* dalam aplikasi terintegrasi sehingga dibutuhkan rancangan untuk menyederhanakan database yang cukup kompleks tersebut.

3.5. Rancangan Database Sistem Informasi Terintegrasi

Berdasarkan tabel pada masing-masing sistem informasi, dilakukan perancangan untuk penyimpanan data (database) sistem informasi terintegrasi sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Database Sistem Informasi Terintegrasi

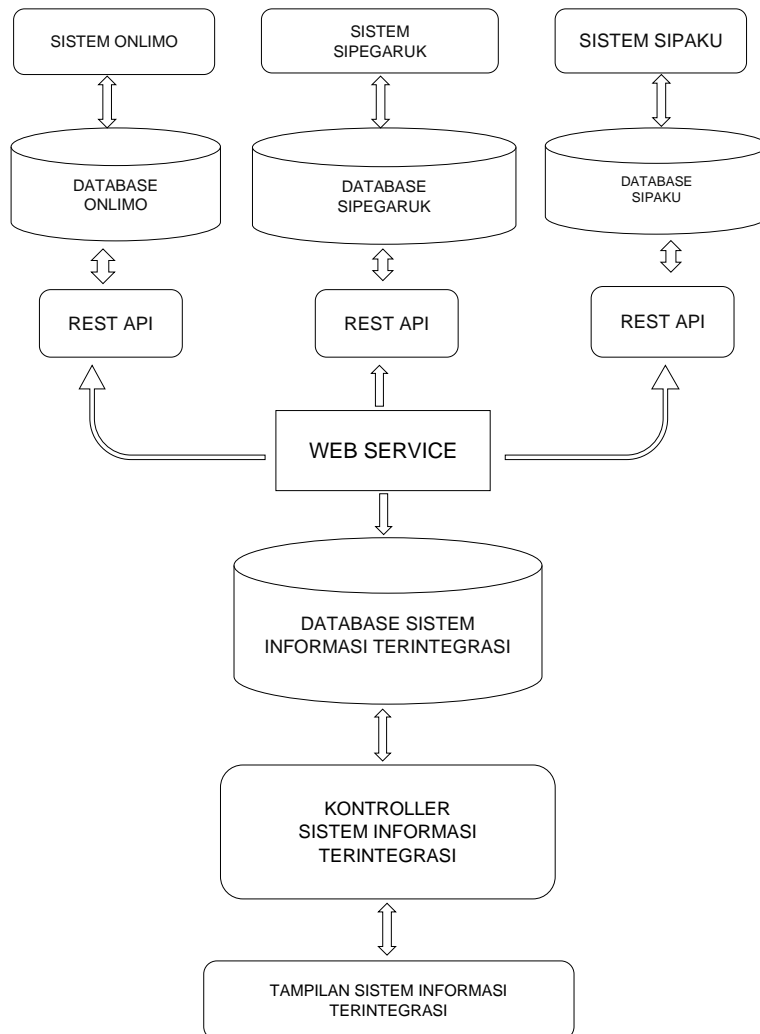
Rancangan terdiri atas 4 tabel yaitu, tabel stasiun, air, ambien, dan GRK. Tabel stasiun berisi informasi tentang stasiun, seperti nama, alamat, koordinat, foto, status, dst. Kolom IDStasiun pada tabel ini digunakan untuk penentuan aliran data ke tiap-tiap tabel pengukuran sehingga nilainya harus *unique* dan tidak boleh ada nilai yang sama dari ketiga tabel.

Pada tabel pengukuran tampak bahwa tipe data pada masing-masing

tabel diselaraskan kedalam bentuk float yang mendukung format decimal dan double. Selain itu juga dilakukan reduksi kolom pada tabel GRK. menjadi total 13 kolom data.

3.6. Rancangan Arsitektur Sistem Informasi Terintegrasi

Rancangan arsitektur sistem informasi terintegrasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Arsitektur Sistem Informasi Terintegrasi

Pada masing-masing sistem informasi dibuat REST API yang berfungsi untuk komunikasi antara database sistem terintegrasi dan tiga database sistem informasi air dan udara. REST API akan dipanggil oleh web servis yang dirancang untuk berjalan setiap jam ke *endpoint* dari API (*url*) menggunakan metode HTTP-GET.

Web servis ini juga berfungsi untuk melakukan pemrosesan data sehingga data yang sangat banyak dari masing-masing REST API dapat disederhanakan sebelum masuk ke dalam database sistem informasi terintegrasi. Pemrosesan data yang dilakukan adalah dengan mengimplementasikan metode *rolling average* sehingga data permenit dari

database air dan udara dapat diubah menjadi rata-rata perjam.

Kontroller berfungsi untuk komunikasi database sistem informasi terintegrasi sehingga pada saat user mengakses alamat website sistem informasi terintegrasi, kontroller akan mengambil data dari database kemudian menampilkan data tersebut ke dalam tampilan website. Kontroller ini dibuat dengan pemrograman web PHP dan menggunakan framework Codeigniter.

3.7. REST API

API dapat memberikan output data seperti pada gambar Tabel 1, 2, dan 3. API dibuat menggunakan pemrograman PHP dan framework codeigniter. Detail akses API ini ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Endpoint Akses API 3 Server Pemantauan

API	Akses
Server Onlimo	https://onlimo.bppt.go.id/api/getdata.php ?[kodeparameter1&kodeparameter2]
Server Sipaku	http://simkualing.bppt.go.id/sipaku/api/getdata.php ?[kodeparameter1&kodeparameter2]
Server Sipegaruk	http://simkualing.bppt.go.id/sipegaruk/api/getdata.php ?[kodeparameter1&kodeparameter2]



Gambar 3. Contoh Output Akses API Tabel 5

API juga dapat ditambahkan parameter khusus seperti stasiun, tipe, dan waktu dengan mengakses endpoint pada Tabel 5, akan tetapi untuk keamanan aplikasi, detail dari REST API ini tidak dipublikasikan karena data dari sistem ini bersifat tertutup.

3.8. Web Servis

Web servis adalah program yang berfungsi untuk mengambil data dari REST API dan menyimpan data ke database sistem informasi terintegrasi. Selain itu web servis ini juga berfungsi sebagai pengolah data. Web servis ini dipanggil setiap jam menggunakan *task scheduler* pada windows atau *crontab* pada platform *linux*.

Kerja dari web servis ini ditunjukkan pada Gambar 4. Alur kerja program ini adalah sebagai berikut:

1. Mengambil data terakhir pada database sistem informasi terintegrasi
2. Bila tidak ada data pada database sistem informasi terintegrasi, maka servis melakukan akses API pada masing-masing sistem informasi untuk mengambil data dari awal
3. Bila ada data pada database sistem informasi terintegrasi, maka akses API pada server dengan memberikan parameter waktu sesuai dengan data terakhir pada database aplikasi sistem informasi terintegrasi
4. Data yang didapat diolah menjadi rata-rata perjam
5. Simpan data pada database sistem informasi terintegrasi

Check this API Request - <http://simkualing.bppt.go.id/sipegaruk/api/getdata.php?stasiun=BPPT&31+23%3A59%3A00&limit=no>

Check this API Request - <http://simkualing.bppt.go.id/sipegaruk/api/getdata.php?stasiun=BPPT&BPPT> - **No new data found. Looks like all good.**

Check this API Request - <http://simkualing.bppt.go.id/sipegaruk/api/getdata.php?stasiun=BPPT&BPPT> - **No new data found. Looks like all good.**

Check this API Request - <http://simkualing.bppt.go.id/sipegaruk/api/getdata.php?stasiun=BPPT&BPPT>

Found: 744 data on this endpoint.

0 Total data has been normalized.

744

Insert completed

Gambar 4. Hasil Olah Data Oleh Web Servis

IV. Kesimpulan

Telah dilakukan perancangan dan pembuatan integrasi database sistem informasi pemantauan kualitas lingkungan air dan udara. Integrasi dapat dilakukan dengan menggunakan metode REST API yang dibangun menggunakan pemrograman PHP pada masing-masing server.

Dengan menggunakan metode REST API maka perbedaan tipe data dan penamaan dapat diatasi. Selain itu, metode ini juga membuat integrasi lebih ringan dan mudah karena berbasis JSON yang merupakan standar dalam pemrograman web.

Kontinuitas dari integrasi selanjutnya dapat dilakukan dengan membuat web servis yang dipanggil setiap jam menggunakan program dari *windows* maupun *linux*.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada TROIKA STKK 2020 yang mendukung dalam pembuatan publikasi ini dan tim Simodel Pusat Teknologi Lingkungan (PTL) yang sudah berkenan memberikan akses sistem informasi pemantauan kualitas lingkungan.

Daftar Pustaka

Hanani, A. (2020). Integrasi Sistem Informasi Akademik dan E-Learning UIN Maulana Malik Ibrahim Malang berbasis Web Service REST. *SMARTICS Journal*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/10.21067/smartics.v6i1.4155>

Fahlevi, M. F., & Anugrah, I. G. (2021). Implementasi Integrasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Dengan Sistem

Informasi Laboratorium Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Sekapuk. *Bina Insani Ict Journal*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.51211/biict.v8i1.1512>

Musfekar, R. (2021). Rancangan Dan Implementasi Web service Untuk Integrasi Aplikasi Haba Gampong Menggunakan Metode REST API. 420–423.

Rizal, R., & Rahmatulloh, A. (2019). Restful Web Service Untuk Integrasi Sistem Akademik Dan Perpustakaan Universitas Perjuangan. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 7(01), 54. <https://doi.org/10.33884/jif.v7i01.1004>

Fakhrun, M. W. R., & Gumilang, S. F. S. (2018). Rancangan Web Service Dengan Metode Rest Api Untuk Integrasi Aplikasi Mobile Dan Website Pada Bank Sampah. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 214–219.

Mulloy, B. (n.d.). *Crafting Interfaces that Developers Love*.

Wahjono, H. D. (2018). Penerapan Teknologi Online Monitoring Kualitas Air Untuk Das Prioritas Di Sungai Ciliwung Dan Sungai Cisadane. *Jurnal Air Indonesia*, 9(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v9i1.2476>

Wahjono, H. D. (2006). Sistem Pemantauan Online (Onlimo) Kualitas Air dengan

Menggunakan Sistem
Komunikasi GSM. *Jurnal
Teknologi Lingkungan*, 7(2),
115–128.

Wahjono, H. D. (2018).
PENGEMBANGAN SISTEM

DATABASE ONLINE
MONITORING (OnLimo)
KUALITAS AIR. *Jurnal Air
Indonesia*, 1(2), 200–210.
<https://doi.org/10.29122/jai>.

Catatan:

1. Bentuk makalah: 1. Pendahuluan (tujuan dimasukkan dalam pendahuluan), 2. Metoda dan bahan, 3. Pembahasan dan 4. Kesimpulan.
2. Daftar Pustaka no. 6 apa digunakan sebagai sumber data, maaf saya belum ketemu.
3. Tolong cek dan perbaiki yang diberi warna kuning.
4. Maaf materi yang ditulis lebih cocok buat bahan laporan, jika memungkinkan lebih baik jpenjelasannya dapat disesuaikan sebagai jurnal ilmiah.