

## TUGAS AKHIR

### ANALISA DAN PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI SIAK PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE INDEX

CCME -WQI

FITRIA AFRIANI

NPM: 183510349

**UNIVERSITAS**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**ISLAM RIAU**  
2023

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Penulis mengucapkan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini yang berjudul “**Analisa Dan Prediksi Kualitas Air Sungai Siak Pekanbaru Menggunakan Metode Index Ccme - Wqi**”.

Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta Edi Suparman dan Ibunda yang saya sayangi Saripa Aini yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun material. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia, dan keberkahan didunia maupun diakhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada saya.

Penghargaan dan terima kasih penulis berikan kepada Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng selaku Pembimbing yang telah membantu penulisan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika yang mendidik serta memberi arahan hingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Rekan-rekan kelas D angkatan 2018 Teknik Informatika UIR, yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penyusunan proposal skripsi ini.

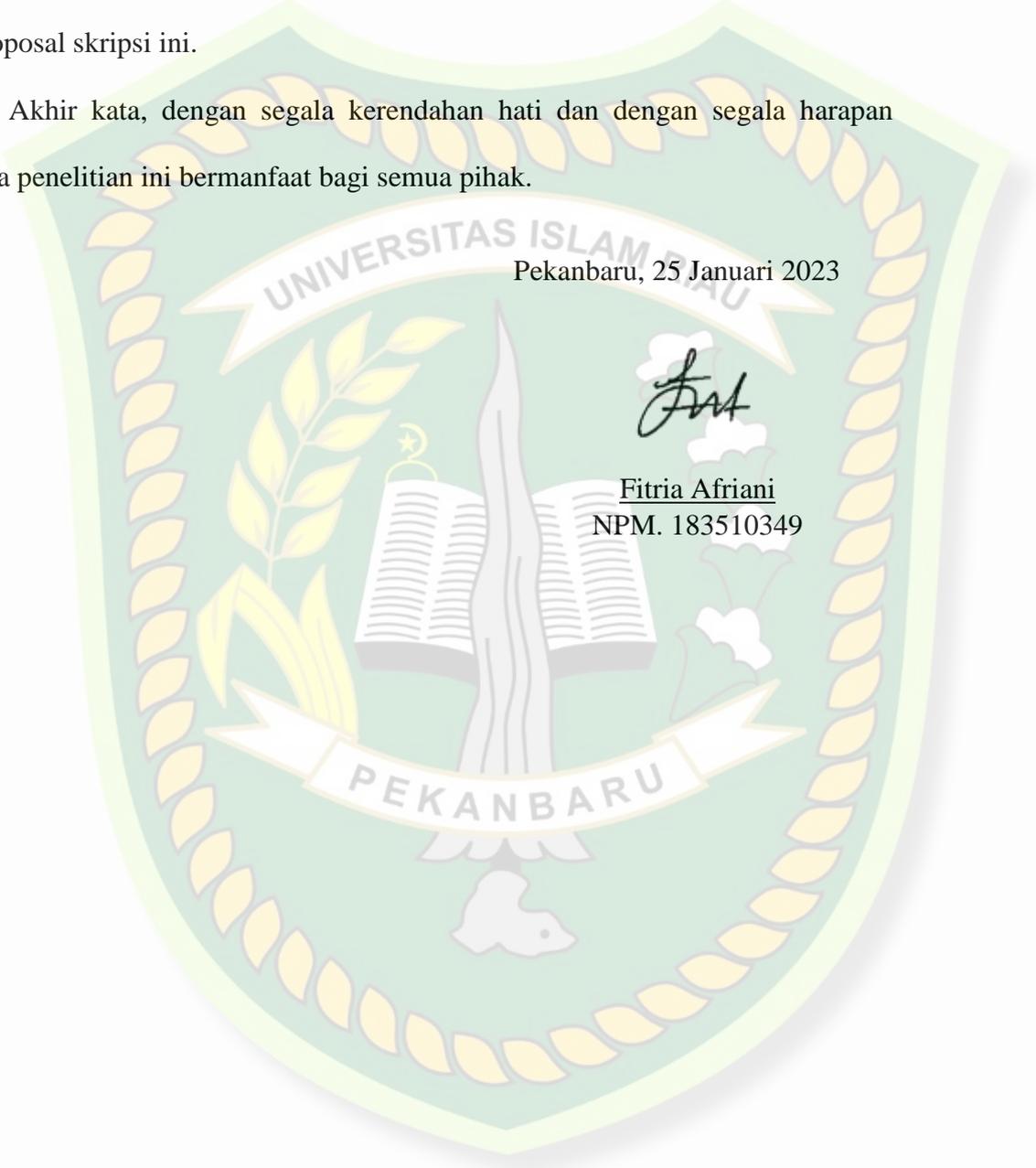


3. Dan terakhir, untuk semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan dengan segala harapan semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Pekanbaru, 25 Januari 2023

Fitria Afriani  
NPM. 183510349



**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :  
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



# ANALISA DAN PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI SIAK PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE INDEX CCME – WQI

**Fitria Afriani<sup>1</sup>**

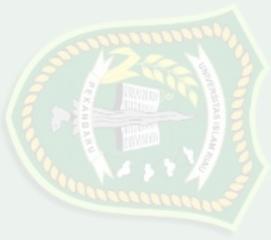
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau  
e-mail: [afrianifitriann@gmail.com](mailto:afrianifitriann@gmail.com)

## ABSTRAK

Sungai merupakan perairan yang mengalir dan banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam kegiatan baik untuk kegiatan rumah tangga, maupun kegiatan industri. Tingginya kepadatan serta aktivitas manusia diikuti buangan limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menghasilkan limbah yang mempengaruhi kualitas perairan sungai. Pada aliran sungai siak berlangsung berbagai kegiatan yang dapat menimbulkan polutan. Mengingat efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh air sungai yang tercemar terhadap manusia dan ekosistem, maka sangat perlu dilakukan sebuah kajian mengenai penyebaran polutan di Sungai Siak. Analisa kualitas air pada aliran Sungai ini diperlukan untuk mengetahui kondisi dari perairan tersebut, dengan sistem ini akan mempermudah dalam menghitung nilai kualitas air sungai berdasarkan persentase kesesuaian hasil pengukuran terkini standar baku mutu kualitas air sungai dengan menggunakan metode *Canadian Council Of Ministers Of The Environment (CCME) – Water Quality Index (WQI)*. Menggunakan parameter *Temperature, Ph, EC, dan DO*. Sebagai dasar penentuan status mutu air sungai yang dimana terdapat lima kategori yaitu Buruk, Sedang, Normal, Baik, dan Sangat Baik. Untuk mengetahui status kualitas air sungai siak pekanbaru berdasarkan dataset yang digunakan yaitu menggunakan rumus CCME WQI F1 (*Scope*), F2 (*Frequency*), dan F3 (*Amplitude*). Dengan rumus tersebut akan dihasilkan output yang ditentukan dalam lima kategori kualitas air berdasarkan metode CCME WQI. Dari hasil analisis CCME WQI diketahui bahwa Sungai Siak layak digunakan karena sungai siak masih termasuk dalam kategori normal, yang menandakan kualitas air baik tapi terkadang mengalami cemar karena sering menyimpang dari tingkat alaminya.

**Kata Kunci** : CCME WQI, Temperature, Ph, Ec, Do.

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



# ANALYSIS AND PREDICTION OF SIAK RIVER WATER QUALITY IN PEKANBARU USING CCME -WQI INDEX

## METHOD

**Fitria Afriani<sup>1</sup>**

Informatics Engineering Study Program, Faculty of Engineering,  
Universitas Islam Riau

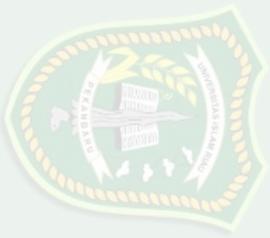
e-mail: [afrianifitriann@gmail.com](mailto:afrianifitriann@gmail.com)

## ABSTRACT

The river is a flowing water and is widely used for various kinds of activities both for household activities, and industrial activities. High density and human activities followed by waste discharges that are not managed properly will produce waste that affects the quality of river waters. In the flow of the Siak River, various activities that can cause pollutants take place. Given the negative effects that polluted river water can have on humans and ecosystems, it is very necessary to conduct a study on the distribution of pollutants in the Siak River. Analysis of water quality in river flow is needed to determine the condition of these waters, with this system will make it easier to calculate the value of river water quality based on the percentage of conformity of the latest measurements of river water quality standards using the Canadian Council Of Ministers Of The Environment (CCME) – Water Quality Indexes (WQI) method. It uses the Temperature, Ph, EC, and DO parameters. As a basis for determining the status of river water quality, there are five categories, namely Poor, Medium, Normal, Good, and Very Good. To determine the status of Siak Pekanbaru river water quality based on the dataset used, using the CCME WQI formula F1 (Scope), F2 (Frequency), and F3 (Amplitude). With this formula, outputs will be produced determined in five water quality categories based on the CCME WQI method. From the results of CCME WQI analysis, it is known that the Siak River is suitable for use because the Siak River is still included in the normal category, which indicates good water quality but sometimes experiences pollution because it often deviates from its natural level.

**Keywords :** CCME WQI, Temperature, Ph, Ec, Do.

# ISLAM RIAU



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Air.....	12
2.3 Sungai Siak.....	13
2.4 Pencemaran Air .....	14
2.5 Sistem Informasi.....	14
2.6 Visual Studio Code.....	15
2.7 Metode CCME .....	16
2.8 Derajat Keasaman (pH) .....	16
2.9 <i>Electrical Conductivity</i> .....	17
2.10 Suhu Air .....	17
2.11 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i> .....	17
2.12 <i>DFD (Data Flow Diagram)</i> .....	18
2.13 <i>ERD (Entity Relationship Diagram)</i> .....	19
2.13 Kerangka Pemikiran.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>



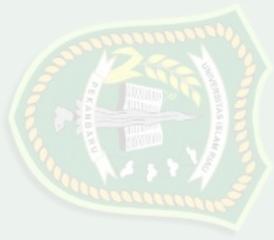
3.1	Studi Kasus .....	22
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.3	Perancangan Sistem .....	23
3.4	Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	28
3.5	Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan .....	29
3.6	Analisa Pengembangan Sistem Baru .....	29
3.7	Spesifikasi Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	31
3.8	Diagram Konteks ( <i>Context Diagram</i> ).....	32
3.9	Desain <i>Hierarchy Chart</i> .....	33
3.10	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	34
3.11	Desain <i>Output</i> .....	35
3.12	Desain <i>Input</i> .....	35
3.13	Desain Antarmuka.....	36
3.14	Desain Logika Program ( <i>Flowchart</i> ).....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Pengujian <i>BlackBox</i> .....	41
4.1.1	Pengujian Halaman Filter Waktu.....	41
4.1.2	Pengujian Halaman Filter Lokasi.....	42
4.1.3	Pengujian Halaman Monitoring Filter Jam.....	44
4.1.4	Pengujian Halaman Monitoring Filter Hari .....	44
4.1.5	Pengujian Halaman Monitoring Filter Bulan.....	45
4.1.6	Pengujian Halaman Monitoring Filter Tahun .....	46
4.1.7	Pengujian Halaman Perhitungan F1 ( <i>Scope</i> ) dan F2 ( <i>Frequency</i> )...	47
4.1.8	Pengujian Halaman Monitoring Tabel <i>Excursion</i> .....	48
4.1.9	Pengujian Halaman Perhitungan F3 ( <i>Amplitude</i> ).....	49
4.1.10	Pengujian Halaman Hasil CCME .....	50
4.2	Hasil Pengujian BlackBox .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>52</b>
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Kerangka Pemikiran .....	21
<b>Gambar 3. 1</b> Gambar <i>Grafik Monitoring Water Polution</i> .....	24
<b>Gambar 3. 2</b> Gambaran Sistem yang Sedang Berjalan.....	28
<b>Gambar 3. 3</b> Gambaran Sistem yang Diusulkan .....	30
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram Konteks Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai .....	32
<b>Gambar 3. 5</b> <i>Hierarchy Chart</i> Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai.....	33
<b>Gambar 3. 6</b> DFD Level 0 Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai .....	34
<b>Gambar 3. 7</b> Desain <i>Output</i> Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai .....	35
<b>Gambar 3. 8</b> Desain <i>Input Login</i> Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai.....	36
<b>Gambar 3. 9</b> Desain Antarmuka Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai .....	37
<b>Gambar 3. 10</b> <i>Flowchart Login</i> .....	38
<b>Gambar 3. 11</b> <i>Flowchart Monitoring</i> .....	39
<b>Gambar 4. 1</b> Tampilan Halaman Filter Waktu .....	41
<b>Gambar 4. 2</b> Tampilan Halaman Filter Lokasi .....	43
<b>Gambar 4. 3</b> Tampilan Halaman Monitoring Filter Jam .....	44
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan Halaman Monitoring Filter Hari.....	45
<b>Gambar 4. 5</b> Tampilan Halaman Monitoring Filter Bulan .....	46
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Halaman Monitoring Filter Tahun .....	47
<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan Halaman Perhitungan F1 (Scope) dan F2 (Frequency)..	48
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan Halaman Monitoring Tabel Excursion .....	49
<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Halaman Perhitungan F3 (Amplitude) .....	50
<b>Gambar 4. 10</b> Tampilan Halaman Perhitungan Hasil CMME.....	51

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Simbol Dan Fungsi DFD Menurut DeMacro & Sarson .....	18
<b>Tabel 2. 2</b> Simbol dan fungsi ERD.....	20
<b>Tabel 3. 1</b> Dataset Filter Tahun 2019-2020.....	24
<b>Tabel 3. 2</b> Tabel Nilai Excursion.....	25
<b>Tabel 3. 3</b> Kategori Kualitas Air dengan Metode CCME WQI .....	27
<b>Tabel 3. 4</b> Alur Sistem yang Sedang Berjalan.....	29
<b>Tabel 3. 5</b> Alur Sistem yssang Diusulkan .....	30
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian Halaman Filter Waktu .....	42
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Halaman Filter Lokasi.....	43

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

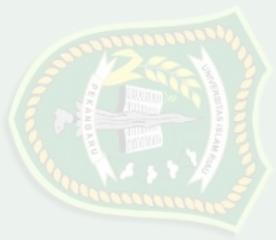
Air adalah sumber daya alam yang merupakan faktor penting bagi kehidupan. Makhluk hidup muka bumi ini tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan air. Air merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan di bumi, sehingga tidak akan ada kehidupan di bumi jika seandainya tidak adanya air di muka bumi. Namun demikian air dapat menjadi malapetaka bilamana tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan oleh manusia adalah sungai.

Sungai adalah tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan. Sungai merupakan perairan yang mengalir dan banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam kegiatan baik untuk kegiatan rumah tangga, kebersihan sanitasi kota, keperluan industri, kegiatan pertanian, pariwisata, kegiatan perikanan, pembangkit listrik, akses transportasi, maupun pembuangan akhir limbah industri maupun limbah rumah tangga. Tingginya kepadatan serta aktivitas manusia diikuti buangan limbah yang tidak di kelola dengan baik akan menghasilkan limbah yang mempengaruhi kualitas perairan sungai.

Pencemaran sungai dapat berasal dari beberapa sumber semakin sering sungai dimanfaatkan semakin tinggi tingkat pencemaran air pada sungai, sungai memiliki kapasitas tertentu dan dapat berubah karena aktivitas alami maupun antropogenik. Beberapa sumber yang dapat menyebabkan pencemaran air yaitu tingginya

kandungan sadimen yang berasal dari erosi, kegiatan pertanian, penambangan, konstruksi, pembukaan lahan dan aktifitas lainnya.

Seringnya kegiatan industri berlangsung disekitar daerah aliran sungai dikarenakan mudahnya pihak industri dalam mendapatkan sumber air, akses transportasi dan membuang limbah ke sungai. Hal ini juga sering terjadi disekitaran aliran Sungai Siak. Pada aliran sungai siak berlangsung berbagai kegiatan yang dapat menimbulkan polutan seperti perkebunan rumah tangga, pelabuhan dan kegiatan industri (penambangan minyak bumi. *Pulp and paper*, kelapa sawit, *crumb rubber*, *plywood*). Polutan dari berbagai kegiatan tersebut dapat menyebabkan menurunnya kualitas air Sungai Siak. Aktivitas industri dan limbah perkotaan disepanjang perairan dapat memberikan dampak buruk terhadap perairan tersebut yang di tandai dengan masuknya sejumlah beban pencemaran termasuk logam berat kedalam lingkungan perairan yang menyebabkan terganggunya ekosistem dan degradasi lingkungan. Selain sebagai tempat kegiatan industri, daerah aliran sepanjang Sungai Siak juga menjadi tempat tinggal penduduk Pekanbaru. Sebagian besar masyarakat Pekanbaru yang tinggal dipinggiran Sungai Siak menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari hari seperti mencuci pakaian, mandi, memancing bahkan digunakan sebagai pencuci bahan makanan. Mengingat efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh air sungai yang tercemar terhadap manusia dan ekosistem, maka sangat perlu dilakukan sebuah kajian mengenai penyebaran polutan di Sungai Siak

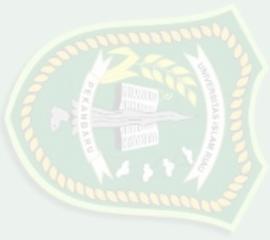


Berdasarkan masalah diatas, salah satu daerah yang cocok untuk diketahui kualitas airnya adalah diperairan Sungai Siak Pesisir Kecamatan Lima Puluh Kota Pekanbaru yang memiliki titik koordinat. Titik kordinat yaitu titik yang berpedoman pada garis latitude dan longitudo suatu daerah, posisi titik kordinat pada sungai siak ini di titik latitude adalah (0.542235) dan pada di titik longitudo adalah (101.455757). Analisis kualitas air pada aliran Sungai ini diperlukan untuk mengetahui kondisi dari perairan tersebut, pada sistem sebelumnya perhitungan dalam sistem ini masih dilakukan secara manual maka dengan adanya sistem ini akan mempermudah peneliti dalam menghitung nilai kualitas air sungai yang dihitung berdasarkan persentase kesesuaian hasil pengukuran terkini dengan standar baku mutu kualitas air sungai dengan menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment (CCME) – Water Quality Index (WQI)*. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian untuk menganalisa berbagai parameter fisika dan kimia terhadap air Sungai Siak untuk mendapatkan informasi kualitas air Sungai Siak yang lebih akurat.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya analisis mengenai kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode index CCME-WQI.
2. Kurang tepatnya informasi kualitas air sungai siak pekanbaru dikarenakan perhitungan untuk menentukan nilai kualitas air sungai masih dilakukan secara manual.



### 1.3 Batasan Masalah

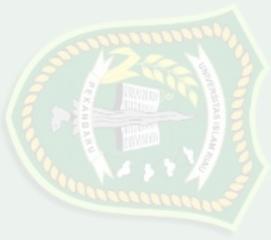
Dalam melakukan sebuah penelitian, dibutuhkan batasan-batasan masalah agar tidak menyimpang dari yang diharapkan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

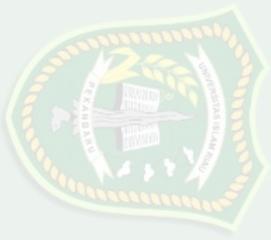
1. Metode yang digunakan kurang tepat jika hanya menggunakan data tunggal.
2. Penelitian ini dilakukan di Sungai Siak Pekanbaru.
3. Menggunakan bahasa pemrograman Java.
4. Inputan dari sistem ini adalah derajat keasaman (pH), *electrical conductivity* (EC), *water temperature* dan *dissolved oxygen* (DO).
5. *Output* dari sistem ini adalah untuk mendapatkan hasil kualitas air sungai yang lebih akurat.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka di dapatkan rumusan masalah. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana menganalisa dan menentukan nilai kualitas air sungai siak pekanbaru dengan menggunakan metode index CCME-WQI ?
2. Bagaimana mengetahui status kualitas air sungai siak pekanbaru berdasarkan dataset yang terdiri dari *water Temperature*, *water Ph*, *water EC*, dan *water DO* ?





### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kualitas perairan sungai siak pekanbaru berdasarkan metode CCME-WQI.
2. Mendapatkan hasil output dalam menentukan kualitas air sungai yang lebih akurat.

### 1.6 Manfaat penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi yang lebih akurat mengenai kualitas air sungai siak bagi masyarakat, peneliti maupun instansi-instansi tertentu yang mengelola Sungai Siak.

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

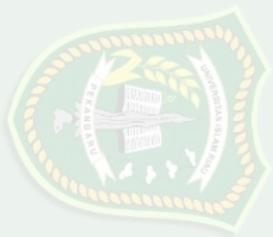
Pada penelitian ini penulis sedikit banyak terinspirasi dan mengambil beberapa referensi dari penelitian-penelitian yang sebelumnya. Hal ini berguna sebagai bahan referensi untuk menyelesaikan penelitian yang berlangsung.

Adapun tinjauan Pustaka yang di rujuk adalah sebagai berikut:

Menurut penelitian (Romdania, Herison, Susilo, & Novilyansa, 2018) dalam jurnal informatika yang berjudul “ Pengembangan Sistem Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Web Menggunakan Extreme Programming” menjelaskan bahwa Ada tujuh parameter air sungai yang digunakan sebagai dasar penentuan status mutu air sungai termasuk dalam empat kategori: baik, tercemar ringan, tercemar sedang dan tercemar berat, antara lain : secara fisika (temperatur, EC, TDS), kimia (pH) dan biologi (DO, BOD dan E.coli). Parameter ini dipilih karena dirasa cukup mewakili penilaian secara fisika, kimia dan biologi. Metode Storet digunakan untuk menentukan status mutu air pada Sistem Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Web. Metode Storet menentukan status mutu air dengan membandingkan nilai parameter hasil pengujian dan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan yang berlaku (Anwar, Hariono, Wibowo, & Dyah Utami, 2018) menggunakan metode Storet untuk mengukur sifat fisik, kimia, dan mikrobiologis dalam menentukan status mutu air sungai. Selain metode Storet, terdapat metode IP (Indeks Pencemaran), CCME WQI (Canadian

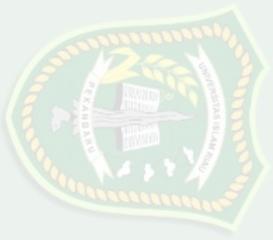
Council of Ministers of The Environment) untuk menghitung kualitas mutu air sungai (Romdania, Herison, Susilo, & Novilyansa, 2018). Pedoman yang digunakan untuk menentukan status mutu air dengan Metode Storet dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku di daerah tersebut.

Menurut penelitian (Yacup, Mirzal, Prayogo & wisnu, 2022) dalam jurnal teknologi lingkungan yang berjudul “Kajian Penggunaan Metode IP, STORET, dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang, Jawa Barat” menjelaskan bahwa Perhitungan indeks kualitas air dikembangkan sebagai pendekatan untuk meminimalkan jumlah data dan menyederhanakan evaluasi kriteria status mutu suatu badan air supaya lebih mudah dipahami tentang kualitas secara general. Penelitian ini bertujuan mengetahui status mutu air Sungai Cikapayang yang dibandingkan dengan 3 metode, yaitu IP, STORET, dan CCME WQI menggunakan parameter fisik dan kimia sebagai pembobotan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dibandingkan IP dan STORET, metode CCME WQI merupakan metode terbaik yang dapat menggambarkan kualitas air Sungai Cikapayang karena mempertimbangkan jumlah parameter di bawah baku mutu, jumlah hasil sampling di bawah baku mutu, dan sejauh mana perbedaan hasil pengukuran dengan baku mutu dari setiap hasil pengukuran. Hasil analisis CCME WQI diketahui bahwa Sungai Cikapayang sudah tidak dapat digunakan sesuai peruntukannya karena baik di musim kemarau maupun penghujan, status mutu sama-sama menunjukkan status buruk. Disarankan kepada dinas terkait sebagai pengeola untuk mengambil beberapa pilihan strategi dalam menyikapi masalah ini baik penyediaan unit IPAL atau pengolahan onsite untuk mengurangi beban



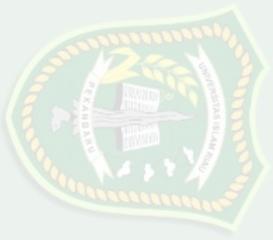
pencemar pada aliran air. Solusi alternatif akhir adalah menjadikan peruntukan Sungai Cikapayang sesuai peruntukan pada Kelas III atau Kelas IV (Yacub et al., 2022).

Menurut penelitian (Yosua CW. Tampubolon, 2020) dalam jurnal ilmiah yang berjudul “Analisis Kualitas Air dan Tingkat Pencemaran di Danau Toba Desa Sipinggal Kabupaten Samosir Sumatera Utara” menjelaskan bahwa Perairan Desa Sipinggal merupakan satu wilayah Danau Toba yang dimanfaatkan masyarakat sebagai kegiatan MCK, bahan baku air minum, wisata, pelabuhan penyeberangan dan kegiatan budidaya keramba jaring apung yang dapat mempengaruhi kualitas air di perairan Desa Sipinggal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai parameter fisika, kimia, mikrobiologi dan kualitas air berdasarkan baku mutu PP RI No. 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Parameter fisika, kimia dan mikrobiologi dianalisis dengan menggunakan metode Storet dan metode CCME. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah Purposive Random Sampling. Stasiun yang digunakan terdiri atas stasiun I (Aktivitas masyarakat, MCK), stasiun II (tempat wisata), stasiun III (inlet danau toba), dan stasiun IV (KJA). Nilai parameter fisika, kimia dan mikrobiologi antara lain suhu 25,5oC–26,1oC, TSS 41,6-75,3 mg/l, kecepatan arus 0,11-0,1 m/detik, DO 6,04-6,87 mg/l, pH 7,1-7,5, BOD 2,9-6,4 mg/l, COD 7,66-8,87 mg/l, nitrat 0,5-0,83 mg/l, fosfat 0,10-0,39 mg/l, total coliform 4933–16000 MPN/100ml. Kualitas air berdasarkan metode storet sesuai dengan baku mutu kelas I dengan nilai masing-masing stasiun yaitu, stasiun I dengan nilai -28



dikategorikan tercemar sedang, stasiun II dengan nilai -16 dikategorikan tercemar sedang, stasiun III dengan nilai -41 dikategorikan tercemar berat, stasiun IV dengan nilai -31 dikategorikan tercemar berat. Kualitas air berdasarkan metode CCME sesuai dengan baku mutu kelas I dengan masing-masing stasiun yaitu, stasiun I dengan nilai 75,61 dikategorikan cukup baik, stasiun II dengan nilai 73,54 dikategorikan cukup baik, stasiun III dengan nilai 42,57 dikategorikan sangat buruk, dan stasiun IV dengan nilai 63,43 dikategorikan cukup baik. Metode CCME lebih tinggi sensitivitasnya dibandingkan metode storet (Tampubolon, 2020).

Menurut penelitian (YudaRomdania, Ahmad Herison, Gatot Eko Sulsilo dan Elza Novilyansa, 2018) dalam jurnal ilmiah yang berjudul “Kajian Penggunaan Metode Ip, Storet, Dan Ccme Wqi Dalam Menentukan Status Kualitas Air” menjelaskan bahwa Air merupakan kebutuhan makhluk hidup yang utama dalam kehidupan sehari-hari. Pemantauan kualitas air perlu dilakukan pada air sungai, air laut, air danau, air rawa dan air tanah sehingga air dapat dimanfaatkan sesuai dengan kegunaannya. Kajian ini bertujuan untuk menganalisa penggunaan metode perhitungan indeks kualitas air dalam menentukan status kualitas air permukaan sehingga diketahui metode yang paling efektif, sensitif dan obyektif. Metode perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA) diperlukan untuk menyederhanakan banyaknya nilai dari berbagai jenis parameter menjadi sebuah angka tunggal yang mampu mendeskripsikan kondisi kualitas air, sehingga lebih mudah dipahami oleh masyarakat. Ada beberapa metode perhitungan IKA di berbagai Negara, metode Storet, IP, dan CCME WQI (Canadian Council of Ministers of The



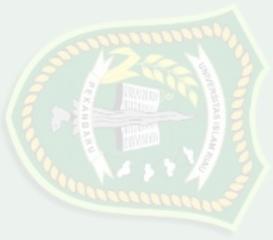
Environment). Metode tersebut akan dibandingkan dengan beberapa indikator. Hasil kajian menunjukkan Metode IP lebih unggul jika memakai data tunggal, karena memiliki kelebihan dari segi biaya dan waktu namun hanya mempresentasikan status mutu air pada saat itu saja tidak dalam periode tertentu.

Metode Storet dan CCME menggunakan data perulangan sepanjang waktu (time series data), sehingga lebih menggambarkan status mutu air dalam periode tertentu. CCME WQI lebih unggul dari Metode Storet dan Metode IP karena memperhitungkan besarnya selisih hasil pengujian yang melebihi baku mutu melalui F3 (Amplitude). Dari kajian di atas disimpulkan, Metode CCME merupakan metode yang paling tepat untuk menganalisis kualitas air di berbagai negara termasuk Indonesia baik pada air permukaan maupun air tanah dengan tingkat efektivitas dan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya serta penggunaan jumlah dan jenis parameter yang fleksibel (Romdania, 2018).

Menurut penelitian (Sri Puji Saraswati, Sunyoto, Bambang Agus Kironoto dan Suwarno Hadisusanto, 2014) dalam jurnal ilmiah yang berjudul “Kajian Bentuk Dan Sensitivitas Rumus Indeks Pi, Storet, Ccme Untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis Di Indonesia” menjelaskan bahwa metode-metode Pollution Index (USA), metode Storet (USA) dan metode CCME (Canada) adalah metode indeks kualitas air (IKA) untuk penentuan status mutu air. Dua yang pertama banyak digunakan praktisi lingkungan di Indonesia karena dirujuk dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115/2013. Ketiganya dapat menghitung IKA dengan baku mutu kualitas air lokal sungai kajian. Mengingat



negara penyusun metode tersebut berbeda kondisi lingkungannya dan masing-masing metode mempunyai faktor spesifik untuk menghitung IKA, maka perlu dikaji kesesuaian masing-masing metode untuk diterapkan di sungai tropis Indonesia. Masing-masing metode akan dikaji bentuk persamaan dan sensitivitasnya dengan menggunakan banyak parameter kualitas air dan menggunakan jumlah parameter kualitas air tertentu mengacu pada metode IKA yang dikembangkan di negara tropis lainnya. Kajian menggunakan data pemantauan “Prokasih” di sungai Gajah Wong Yogyakarta tahun 1996/1997 - 2011/2012. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menyusun metode IKA sungai tropis Indonesia pada umumnya dan di sungai Gajah Wong khususnya serta program pengelolaan kualitas air untuk pengendalian pencemaran air sungai, dengan target konservasi air sungai yang multifungsi atau overall/general use (memenuhi kriteria kesehatan air baku, memenuhi kriteria estetika serta kriteria ekologi/aman bagi kehidupan di perairan). Hasil kajian menunjukkan bahwa dibandingkan 2 metode lainnya, metode CCME dinilai paling obyektif (secara statistik) menghitung IKA perairan sungai Gajah Wong. CCME paling sensitif merespon dinamika indeks mutu air di setiap lokasi pemantauan, lebih universal untuk dapat diaplikasikan di luar negara penyusunnya. Namun untuk diaplikasikan di sungai Gajah Wong, metode CCME perlu diadaptasi terhadap beberapa hal yaitu jumlah dan jenis parameter kualitas air yang dianggap signifikan, jumlah dan kelas mutu air. Adaptasi mempertimbangkan program pengendalian pencemaran air dan strategi operasional/manajemen aliran sungai yang ekologis dan berkelanjutan. Skor batas dan makna setiap kelas mutu air

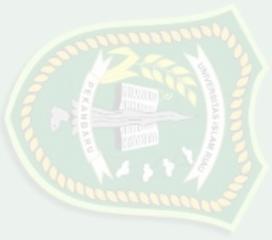


dalam IKA harus diverifikasi terhadap data lingkungan lain misal hasil biotilik ataupun bioassay sehingga status indeks kualitas air tidak bertentangan dengan kondisi biologi di sungai. Pelibatan parameter bakteriologi kualitas air (*Escherichia coli* dan Total Coliform) serta Electric Conductivity/EC sebagai parameter kualitas air signifikan dalam metode IKA masih perlu dikaji lebih lanjut untuk pengembangan metode IKA khas perairan sungai di negara tropis (Sunyoto, 2014).

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian tersebut yang membahas mengenai analisa dan prediksi kualitas air sungai menggunakan metode index CCME -WQI maka pada penelitian kali ini penulis ingin menggabungkan beberapa konsep yang ada sehingga dapat merancang sebuah sistem analisa dan prediksi kualitas air sungai dengan menggunakan metode index CCME-WQI dalam menentukan seberapa besar status pencemaran perairan sungai siak dan hasil yang di dapatkan dalam menentukan kualitas air sungai lebih akurat.

## 2.2 Air

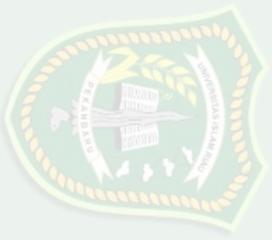
Air merupakan sumberdaya alam yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya serta sebagai modal dasar dalam pembangunan. Dengan perannya yang sangat penting, air akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh kondisi atau komponen lainnya. Pemanfaatan air untuk menunjang seluruh kehidupan manusia jika tidak dibarengi dengan tindakan bijaksana dalam pengelolaannya akan mengakibatkan kerusakan pada sumberdaya air. Air permukaan yang ada seperti sungai dan situ banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia seperti tempat penampungan air, alat transportasi, mengairi



sawah dan keperluan peternakan, keperluan industri, perumahan, sebagai daerah tangkapan air, pengendali banjir, ketersediaan air, irigasi, tempat memelihara ikan dan juga sebagai tempat rekreasi. Sebagai tempat penampungan air maka sungai dan situ mempunyai kapasitas tertentu dan ini dapat berubah karena aktivitas alami maupun antropogenik. Sebagai contoh pencemaran sungai dan situ dapat berasal dari (1) tingginya kandungan sedimen yang berasal dari erosi, kegiatan pertanian, penambangan, konstruksi, pembukaan lahan dan aktivitas lainnya; (2) limbah organik dari manusia, hewan dan tanaman (3) kecepatan pertambahan senyawa kimia yang berasal dari aktivitas industri yang membuang limbahnya ke perairan. Ketiga hal tersebut merupakan dampak dari meningkatnya populasi manusia, kemiskinan dan industrialisasi. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Untuk menjaga kualitas air agar tetap pada kondisi alamiahnya, perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana (Hendrawan, 2010).

### 2.3 Sungai Siak

Sungai Siak merupakan salah satu sungai yang terdalam di Indonesia, yaitu memiliki kedalaman  $\pm$  20-30 meter. Sungai Siak memiliki panjang bentangan  $\pm$  300 kilometer yang melewati empat wilayah administrasi kabupaten dan satu wilayah administrasi kota yaitu Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Siak, Kabupaten Kampar dan kota Pekanbaru dimana seluruh aliran Sungai Siak berada dalam wilayah administrasi Propinsi Riau. Hal inilah yang



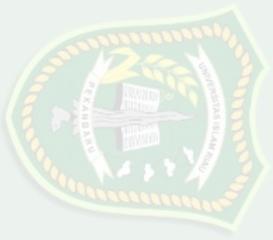
menjadikan Sungai Siak menjadi sungai spesifik Riau (Mulyadi, 2005). Kondisi Sungai Siak saat ini termasuk dalam kategori kritis. Hal ini dilihat dari indikasi berupa kawasan rawan banjir dan longsor, erosi, pendangkalan dan penurunan kualitas air akibat pencemaran. Perubahan kualitas lingkungan Sungai Siak disebabkan oleh semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kegiatan industri, pelabuhan dan limbah domestik perkotaan (Agustina & Amin, 2012).

#### **2.4 Pencemaran Air**

Dalam UU No 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan PP RI No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yang dimaksud dengan Pencemaran Air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Dari definisi tersebut tersirat bahwa pencemaran air dapat terjadi secara sengaja maupun tidak sengaja dari kegiatan manusia pada suatu perairan yang peruntukannya sudah jelas. Bagaimana dengan badan air yang peruntukannya belum jelas? Apakah pelaku dapat dituduh sebagai pencemar? (Herlambang, 2006).

#### **2.5 Sistem Informasi**

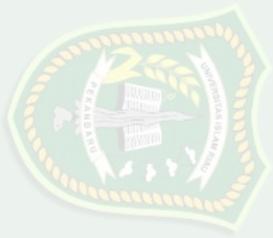
Pengertian sistem informasi menurut Robert A. Leitch & K. Roscoe Davis, "Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi

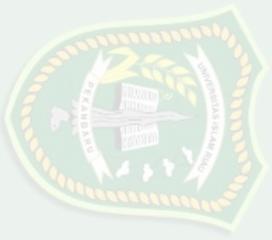


bersifat manajerial dan kegiatan strategi-strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan” (Solihin & Fuja Nusa, 2017).

## 2.6 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst). Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor-teks editor yang lain. Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat dilink Github. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code kedepannya (Gligorijevic et al., 2019).





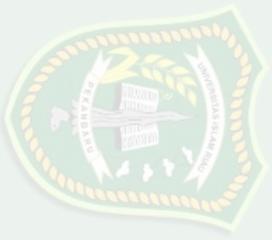
## 2.7 Metode CCME

CCME WQI merupakan suatu alat yang disederhanakan bagi masyarakat umum untuk memperoleh data kualitas air yang kompleks. Indeks kualitas air ini diformulasikan oleh British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks yang kemudian dikembangkan oleh Alberta Environment.

Jenis parameter, baku mutu dan jangka waktu yang digunakan pada indeks ini sangat bervariasi tergantung pada isu-isu dan kondisi local setiap wilayah. Penentuannya digunakan pada indeks ini tidak ditentukan dan sangat bervariasi dari antar daerah tergantung pada isu-isu dan kondisi lokal pada masing-masing daerah. Minimal terdapat empat contoh variabel untuk empat kali digunakan dalam perhitungan indeks ini. Metode ini berguna dalam mengevaluasi perubahan kualitas air pada lokasi tertentu dari waktu ke waktu dan untuk membandingkan indeks secara keseluruhan antar lokasi yang menggunakan variabel dan baku mutu yang sama (Romdania, 2018).

## 2.8 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH merupakan konsentrasi ion hidrogen di dalam air. Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion Hidrogen. Organisme air hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai dengan basah lemah. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya 7 sampai 8,5. Kondisi perairan dengan pH tertentu mempengaruhi metabolisme dan respirasi bagi kelangsungan hidup organisme (Tampubolon, 2020).



## 2.9 *Electrical Conductivity*

Pengukuran kepekatan dalam istilah hidroponik adalah EC (electroconductivity) atau dalam bahasa Indonesianya daya hantar listrik (DHL) Daya hantar listrik dipengaruhi oleh salinitas. satuan DHL adalah mmhos/cm atau mS/cm. DHL yang terlalu tinggi akan menyebabkan penyerapan unsur hara terganggu. Semakin tinggi temperatur, nilai konduktivitas listrik juga semakin tinggi. Apabila temperatur semakin tinggi, maka ion-ion bergerak semakin cepat dan nilai konduktivitas listrik juga akan semakin tinggi (Fitria Farida et al., 2017).

## 2.10 *Suhu Air*

Suhu air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas serta memacu atau menghambat perkembangbiakan organisme perairan. Pada umumnya peningkatan suhu air sampai skala tertentu akan mempercepat perkembangbiakan organisme perairan. Berdasarkan hasil pengukuran faktor fisik kimia perairan diketahui bahwa kisaran suhu dari keempat muara sungai yaitu 29–35,3oC. Suhu di wilayah muara sungai bervariasi, airnya lebih cepat panas dan lebih cepat dingin bergantung kondisi atmosfer yang ada (Ridwan et al., 2016).

## 2.11 *Dissolved Oxygen (DO)*

*Dissolved Oxygen (DO)* merupakan oksigen terlarut yang digunakan untuk mengukur kualitas kebersihan air. Semakin besar nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin bagus. Tersedianya oksigen terlarut didalam air sangat menentukan kehidupan di perairan tersebut. Menurut

PP No. 82 Tahun 2001, baku mutu kandungan DO disungai adalah 6 Mg/L (Prahutama, 2013).

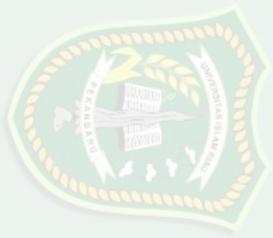
### 2.12 DFD (*Data Flow Diagram*)

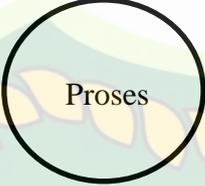
DFD merupakan penyajian dalam sebuah sistem yang mempergunakan empat bentuk simbol, dalam mengilustrasikan bagaimana data mengalir melalui proses-proses yang saling tersambung. DFD biasanya dikembangkan dengan menggunakan cara berjenjang. Diawali dengan *Context Diagram* (CD), DFD level 1, DVD, level 2, DVD level 3 hingga seterusnya sesuai dengan kompleksitas dari sistem yang akan dikembangkan. Balancing DFD ini digunakan untuk keseimbangan antara alur data masuk atau keluar dari suatu level yang berbeda, harus sama dengan alur data yang masuk atau keluar pada level berikutnya. (Hapsari et al., 2017)

DFD dipopulerkan Oleh DeMacro & Yordan dan Gane & Sarson (1979) dengan menggunakan pendekatan Metoda Analisis Sistem Terstruktur. DFD ini merupakan model proses. Model proses merupakan teknik untuk mengorganisasikan dan mendokumentasikan struktur dan alir data di dalam sistem. Berikut adalah contoh DFD yang dikembangkan oleh DeMacro & Sarson:

**Tabel 2. 1** Simbol Dan Fungsi DFD Menurut DeMacro & Sarson

Gane/Sarson	Yourdon/De Marco	Keterangan
 Entitas Eksternal	 Entitas Eksternal	Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem.



 <p>Proses</p>	 <p>Proses</p>	<p>Orang / unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi.</p>
<p>Aliran Data</p> 	<p>Aliran Data</p> 	<p>Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan.</p>
 <p>Data Store</p>	 <p>Data Store</p>	<p>Penyimpanan data atau tempat data dilihat oleh proses.</p>

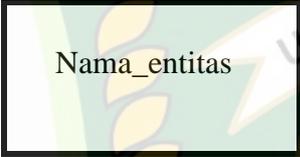
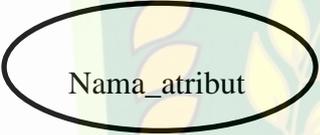
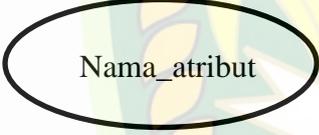
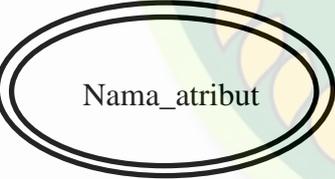
### 2.13 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

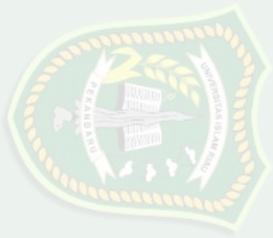
ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah model teknik pendekatan yang menyatakan atau menggambarkan hubungan suatu model. Didalam hubungan ini tersebut dinyatakan yang utama dari ERD adalah menunjukkan objek data (*Entity*) dan hubungan (*Relationship*), yang ada pada Entity berikutnya.

Menurut (Simarmata 2010), "*Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah alat pemodelan data utama dan akan membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antar entitas". Proses memungkinkan analisis menghasilkan struktur basis data dapat disimpan dan

diambil secara efisien (Eka Wida Fridayanthie, 2016). Simbol-simbol dalam ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah sebagai berikut:

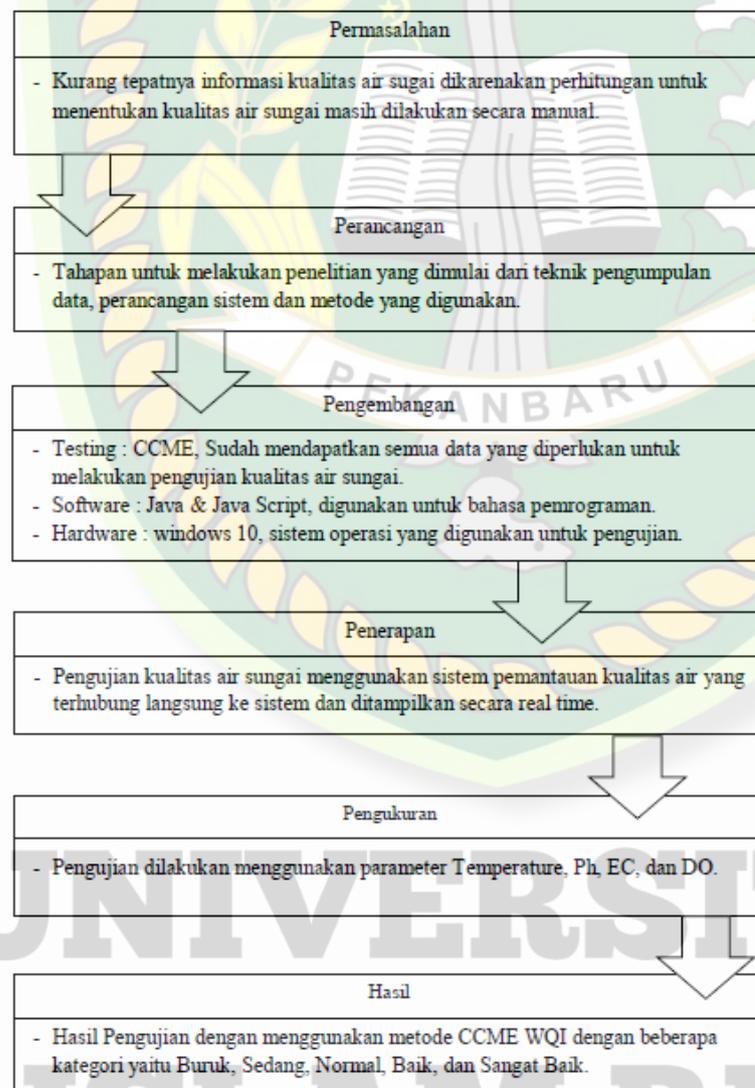
**Tabel 2. 2** Simbol dan fungsi ERD

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Entitas	Tabel yang ada didalam basis data
2		Atribut	<i>Field</i> / kolom yang ada didalam suatu entitas
3		Atribut Kunci <i>Primer</i>	Kunci akses/kunci primer dalam <i>record</i> , dapat lebih dari satu kolom apabila kombinasi dari beberapa kolom tersebut bersifat unik/berbeda.
4		Atribut Multinilai	Kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu.
5		Relasi	Relasi yang menghubungkan antar entitas.
6		Asosiasi	Penghubung antar relasi dan entitas dimana didua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian.

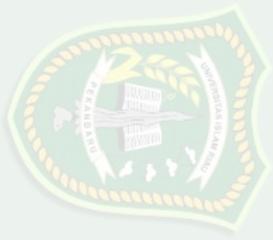


### 2.13 Kerangka Pemikiran

Kerangka Pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disusun berdasarkan fakta-fakta dan variabel-variabel yang menjelaskan permasalahan yang sedang diteliti mulai dari permasalahan, perancangan, pengembangan penerapan, pengukuran dan hasil. Sehingga penelitian pada Analisa Dan Prediksi Kualitas Air Sungai Siak Pekanbaru jelas dan lebih terarah. Seperti pada gambar 2.1 kerangka pemikiran berikut ini :



**Gambar 2. 1** Kerangka Pemikiran



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Studi Kasus

Sungai Siak merupakan salah satu Sungai yang berada di Kota Pekanbaru. Seringkali kegiatan industri berlangsung di sekitar daerah aliran sungai karena pihak industri mudah mendapatkan sumber air, akses transportasi dan membuang limbah ke sungai. Hal ini juga sering terjadi di sekitaran aliran Sungai Siak. Pada aliran sungai siak berlangsung berbagai kegiatan yang dapat menimbulkan polutan seperti perkebunan rumah tangga, pelabuhan dan kegiatan industri (penambangan minyak bumi. *Pulp and paper*, kelapa sawit, *crumb rubber*, *plywood*). Polutan dari berbagai kegiatan tersebut dapat menyebabkan menurunnya kualitas air Sungai Siak. Aktivitas industri dan limbah perkotaan di sepanjang perairan dapat memberikan dampak buruk terhadap perairan tersebut yang di tandai dengan masuknya sejumlah beban pencemaran termasuk logam berat kedalam lingkungan perairan yang menyebabkan terganggunya ekosistem dan degradasi lingkungan. Selain sebagai tempat kegiatan industri, daerah aliran sepanjang Sungai Siak juga menjadi tempat tinggal penduduk Pekanbaru.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan data menggunakan sensor dan studi pustaka.

1. Melakukan pengambilan data menggunakan alat *monitoring water polution* yang terdiri dari beberapa sensor seperti *pH*, *electrical conductivity*, suhu air, dan *disolved oxygen*.
2. Studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan data dengan mencari dan mempelajari dari berbagai sumber yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti baik berupa jurnal ilmiah, buku, internet, dan bahan bacaan lain yang dapat dipertanggungjawabkan.

### 3.3 Perancangan Sistem

Ditahap ini penulis merancang kebutuhan-kebutuhan sistem seperti dataset yang dibutuhkan, metode-metode yang akan dilakukan, dan juga hasil yang diharapkan.

#### A. Dataset yang di gunakan

Dataset yang digunakan berupa dataset yang didapatkan pada penelitian sebelumnya yaitu “Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai Berbasis Mobile”, pada dataset sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis mobile yang digunakan terdiri dari *water temperature*, *water Ph*, *water EC*, dan *water DO*.

Berikut gambar dataset yang di gunakan pada penelitian sebelumnya:

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



**Gambar 3. 1** Gambar Grafik *Monitoring Water Pollution*

#### B. Baku Mutu

Pada tahap ini peneliti melakukan pemrosesan data untuk mencari nilai baku mutu dan nilai yang tidak memenuhi baku mutu. Parameter yang digunakan yaitu *Temperature*, *Ph*, *Electrical Conductivity (EC)*, dan *Disolved Oxygen (DO)*.

Berikut tabel data filter tahunan yang digunakan :

**Tabel 3. 1** Dataset Filter Tahun 2019-2020

Month	Temperature	PH	EC	DO
Baku Mutu	22-28	6,5-8	<100	6-8
2019-12*	27,57	8,34	69,52	6,31
2020-01*	25,99	7,55	75,49	8,23
2020-02*	28,01	7,39	72,34	7,97
2020-03*	26,77	8,52	62,53	9,29
2020-04*	27,58	7,64	81,71	2,92
2020-05*	27,59	7,38	74,49	3,07
2020-06*	26	7,63	70,41	1,40
2020-07*	27,07	8,33	69,27	0,85

2020-08*	27,65	8,45	71,63	5,10
2020-09*	26,06	8,60	74,62	1,99
2020-10*	28,18	7,65	77,37	1,41
2020-11*	28,64	8,44	67,31	4,28

Pada tabel diatas dapat diketahui total variabel ada 4 yaitu *water temperature*, *water Ph*, *water EC*, dan *water DO*, dari ke 4 variabel tersebut ada 3 variabel yang tidak memenuhi baku mutu yaitu *water temperature*, *water Ph*, dan *water DO*, lalu tes pada dataset filter tahun 2019-2020 dari 48 tes yang tidak memenuhi baku mutu memiliki jumlah total 19 yang tidak memenuhi baku mutu.

### C. Nilai *Excursion*

Pada tahap ini peneliti memilih data yang tidak memenuhi baku mutu untuk mencari nilai *excursion*, terdapat 19 data keseluruhan variabel yang tidak memenuhi nilai baku mutu. Berikut tabel data nilai *excursion* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

**Tabel 3. 2** Tabel Nilai *Excursion*

Temperature	nilai <i>Excursion</i> temperature	PH 6,5-8	nilai <i>Excursion</i> PH	DO 6-8	nilai <i>Excursion</i> DO
22-28	-	8,34	-0,04	-	-
-	-	-	-	8,23	-1,23
28,01	0,00	-	-	-	-
-	-	8,52	-0,06	9,29	-2,29
-	-	-	-	2,92	2,08
-	-	-	-	3,07	1,93
-	-	-	-	1,40	3,60
-	-	8,33	-0,04	0,85	4,15
-	-	8,45	-0,05	5,10	-0,10
-	-	8,60	-0,07	1,99	3,01
28,18	-0,01	-	-	1,41	3,59
28,64	-0,02	8,44	-0,05	4,28	0,72

Pada tabel diatas dapat dijelaskan nilai excursion di dapatkan pada tiap variabel dan nilai pada tiap *excursion* akan di jumlahkan yang akan mendapatkan hasil dari tiap variabel yaitu *temperature* dengan jumlah *excursion* -0,03, PH dengan jumlah *excursion* -0,32, dan DO dengan jumlah *excursion* 15,46. Lalu jumlah nilai pada tiap *excursion* akan di jumlahkan dan mendapatkan total yaitu 15,11. Setelah itu akan dilalukan pencarian untuk mendapatkan nilai nse nya dengan membagi total nilai *excursion* dengan nilai total tes yaitu  $15,11 / 48 = 0,31$ .

#### D. Perhitungan Indeks Kualitas Air

CCME WQI dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. F1 (*Scope*), menyatakan persentase variabel-variabel yang tidak memenuhi baku mutu :

$$F1 = \left[ \frac{\text{Total variabel tidak memenuhi baku mutu}}{\text{Jumlah Variabel}} \right] \times 100 \quad (1)$$

$$F1 = \left[ \frac{3}{4} \right] \times 100$$

$$F1 = 75$$

2. F2 (*Frequency*), menyatakan persentase uji setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal)

$$F2 = \left[ \frac{\text{Total tes tidak memenuhi baku mutu}}{\text{Total tes}} \right] \times 100 \quad (2)$$

$$F2 = \left[ \frac{19}{48} \right] \times 100$$

$$F2 = 39,58$$



3.  $F_3$  (*Amplitude*), menyatakan jumlah dimana nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu.

$$F_3 = \frac{nse}{0.02nse + 0.01} \quad (3)$$

$$F_3 = \frac{0,31}{0.02nse + 0.01}$$

$$F_3 = 19,32$$

4.  $F_3$  kemudian dihitung dengan fungsi asimtotik dengan skala jumlah dari

$$CCME\ WQI = 100 - \left[ \frac{\sqrt{F_1 + F_2 + F_3}}{1.732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 100 - \left[ \frac{86,98}{1.732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 49,78$$

Apabila nilai faktor- faktor telah diperoleh maka nilai CCME WQI dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

**Tabel 3. 3** Kategori Kualitas Air dengan Metode CCME WQI

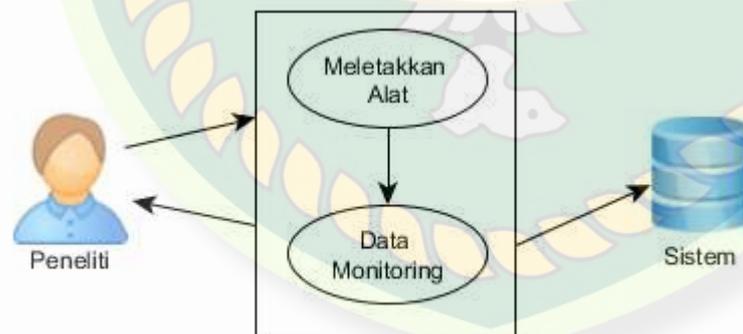
Nilai WQI	Keterangan	krakteristik air
0-44	Buruk	kualitas air selalu dalam kondisi cemar, kondisi selalu menyimpang dari baku mutu
45-59	Sedang	kualitas air sering mengalami cemar, sangat sering menyimpang dari baku mutu
60-79	Normal	kualitas air biasanya baik, tapi terkadang mengalami cemar, sering menyimpang dari tingkat alami



80-94	Baik	kualitas air terlindungi sedikit sekali gangguan. Kondisinya sangat jarang menyimpang dari baku mutu
95-100	Sangat Baik	kondisi air sangat baik tanpa mengalami cemar. Kondisi hampir mendekati kondisi alami

### 3.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

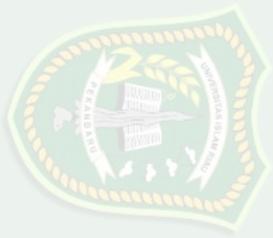
Pada analisis prosedur ini, harus diketahui prosedur yang sedang berjalan untuk perancangan sistem yang baru. Harus diketahui pula hal-hal yang menjadi tujuan pemakai sehingga masalah tersebut dapat didefinisikan secara jelas. Berikut gambaran sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis mobile yang sedang berjalan:



**Gambar 3. 2** Gambaran Sistem yang Sedang Berjalan

Pada gambar 3.2 diatas dapat dijelaskan dengan uraian tabel 3.4 sebagai berikut :

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**



**Tabel 3. 4** Alur Sistem yang Sedang Berjalan

No	Pengguna	Keterangan
1	Peneliti	- Peneliti membawa alat ke sungai untuk mengambil data ke sungai
2	Alat	- Alat mengirim data mentah ke sistem
3	Peneliti	- Peneliti melihat data mentah yang belum diolah dan dikumpulkan pada sistem

### 3.5 Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

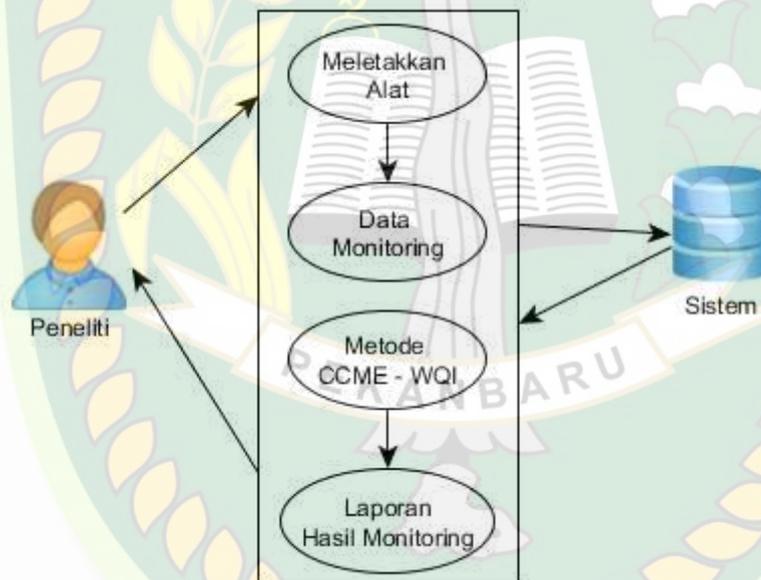
Melihat sistem informasi monitoring kualitas air yang sedang berjalan saat ini menggunakan sistem informasi web masih belum memiliki hasil *output monitoring* yang memiliki metode penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa kekurangan dalam prosedur yang berjalan, diantaranya tidak adanya hasil *monitoring* yang menggunakan suatu metode penelitian. Serta sulitnya mendapatkan *output* laporan yang tepat menggunakan metode dengan cepat dan akurat.

Maka dari itu penulis akan membuat suatu sistem informasi yang berfungsi untuk analisa dan prediksi hasil sistem monitoring kualitas air dengan metode INDEX CCME -WQI pada penelitian ini dengan harapan dapat membantu menyelesaikan masalah yang sedang terjadi.

### 3.6 Analisa Pengembangan Sistem Baru

Melihat sistem pemantauan kualitas air sungai yang sedang berjalan di kehidupan masyarakat yang masih menggunakan sistem sederhana, maka dapat

disimpulkan beberapa kekurangan dalam prosedur yang berjalan, diantaranya tidak efisiennya waktu yang digunakan untuk mengetahui tingkat polusi air sungai. Serta sulitnya mendapatkan laporan yang cepat dan akurat dalam waktu singkat. Maka dari itu penulis akan membuat analisa dan prediksi hasil sistem *monitoring* kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode Index CCME -WQI yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah yang sedang terjadi. Berikut gambaran sistem yang diusulkan:



**Gambar 3. 3** Gambaran Sistem yang Diusulkan

Pada gambar 3.3 diatas dapat dijelaskan dengan uraian tabel 3.5 sebagai berikut :

**Tabel 3. 5** Alur Sistem yang Diusulkan

No	Pengguna	Keterangan
1	Peneliti	Peneliti meletakkan alat ke sungai

2	Alat	Alat mengirim data mentah ke sistem
3	Sistem	Sistem memproses data mentah menggunakan metode CCME-WQI
4	Peneliti	Peneliti mendapatkan hasil analisa dari sistem monitoring

### 3.7 Spesifikasi Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

#### 1. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk dapat menjalankan sistem dengan baik, tentunya struktur dari perangkat keras (*hardware*) haruslah memenuhi spesifikasi kebutuhan sistem yang dibutuhkan. Adapun spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Prosesor : Intel ® Celeron ® processor N4000
2. RAM : 8,00 GB (7,83 GB usable)
3. Harddisk : 932 GB

#### 2. Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan analisa dan prediksi kualitas air sungai siak Pekanbaru menggunakan metode Index, CCME – WQI adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi : Microsoft Windows 10 64-bit
2. Bahasa Pemrograman : Java, Java Script



3. Text Editor : Visual Studio Code
4. *Database Management System* : MySQL
5. *Web Browser* : Google Chrome  
119.0.6045.161
6. Desain Logika Program : Yed Graph Editor

### 3.8 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram Konteks (*Context Diagram*) adalah diagram yang menggambarkan proses dokumentasi data. Diagram konteks terdiri atas sebuah lingkaran proses transformasi, data sources, dan data destination yang menerima maupun mengirim data secara langsung dari proses transformasi. Menurut (Zefriyenni dan Santoso, 2015) *Context Diagram* adalah gambaran umum tentang suatu sistem yang terdapat didalam suatu organisasi yang memperlihatkan batasan (boundary) sistem, adanya interaksi antara eksternal entity dengan suatu sistem dan informasi secara umum mengalir diantara entity dan sistem. Context Diagram merupakan alat bantu yang digunakan dalam menganalisa sistem yang akan dikembangkan (Sukrianto, 2017). Berikut ini adalah gambaran *context diagram* sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis *mobile*:

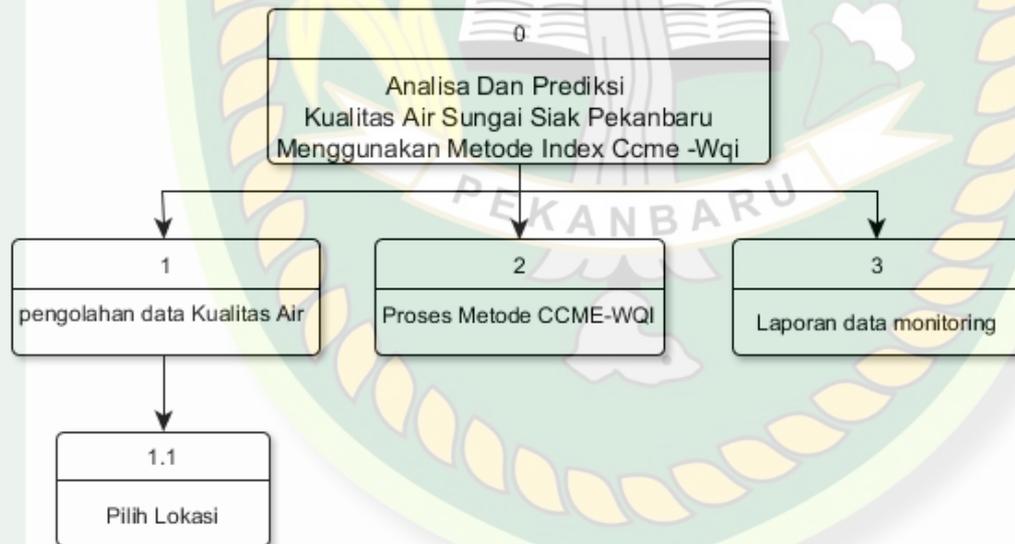


**Gambar 3. 4** Diagram Konteks Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

Berdasarkan gambar diatas menggambarkan alat mengirim data tingkat polusi air sungai ke sistem *monitoring* polusi air sungai, kemudian diproses dalam sistem *monitoring* polusi air sungai. Selanjutnya peneliti akan menerima laporan tingkat polusi air sungai.

### 3.9 Desain *Hierarchy Chart*

*Hierarchy Chart* digunakan untuk memperlihatkan jenjang atau hirarki dari program yang akan dikembangkan. Dengan demikian dapat dijabarkan urutan kerja dari tiap program.

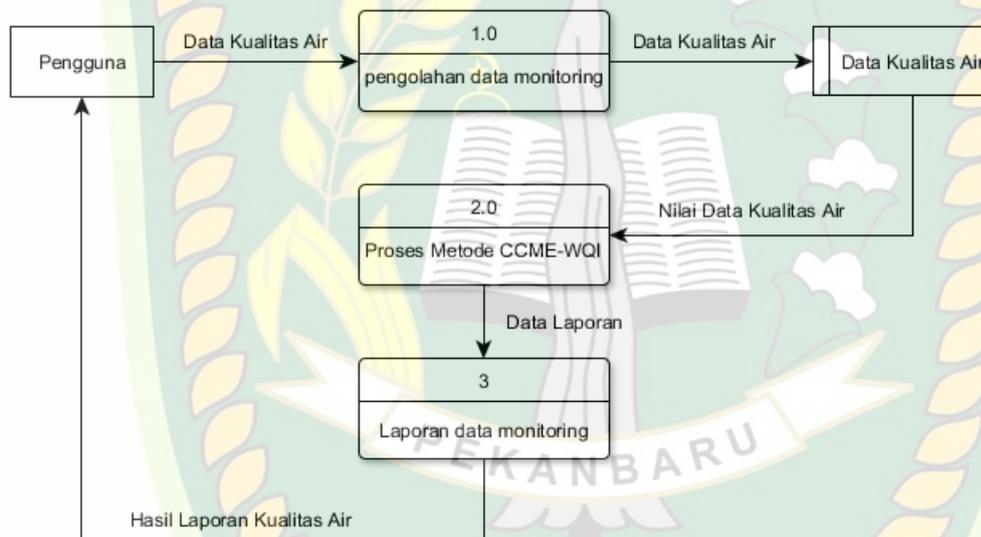


**Gambar 3. 5** Hierarchy Chart Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

Berdasarkan gambar diatas menjelaskan analisa dan prediksi kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode index CCME-WQI yang dibangun terdiri dari tiga proses.

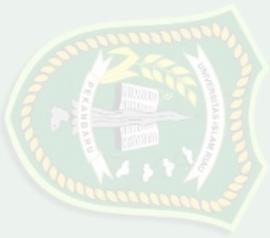
### 3.10 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) berfungsi untuk menjelaskan suatu proses aliran data yang terdapat pada sistem yang telah ada atau sistem yang baru dari tingkat tertinggi hingga tingkat terendah. DFD merupakan alat membuat diagram yang serbaguna. Selain itu DFD menggambarkan hubungan antara data dan proses pada sistem.



**Gambar 3. 6** DFD Level 1 Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

Pada gambar diatas menjelaskan input data kualitas air yang disimpan didalam database data kualitas air. Data yang telah disimpan kemudian diproses menggunakan metode CCME-WQE. Selanjutnya nilai dari setiap parameter CCME-WQI yang telah diproses akan menghasilkan laporan kualitas air sungai siak Pekanbaru. Hasil dari laporan tersebut akan ditampilkan agar pengguna dapat melihat hasilnya secara langsung.



### 3.11 Desain Output

Desain *output* adalah hasil atau laporan yang akan ditampilkan dari bagian pemrosesan sebuah sistem dan merupakan tujuan akhir sistem. Desain *output* pada analisa dan prediksi kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode index CCME -WQI adalah desain *output* kualitas air, desain *output* kualitas air menampilkan data hasil kualitas air sungai Pekanbaru sangat baik, tercemar ringan, tercemar sedang, dan sangat tercemar.

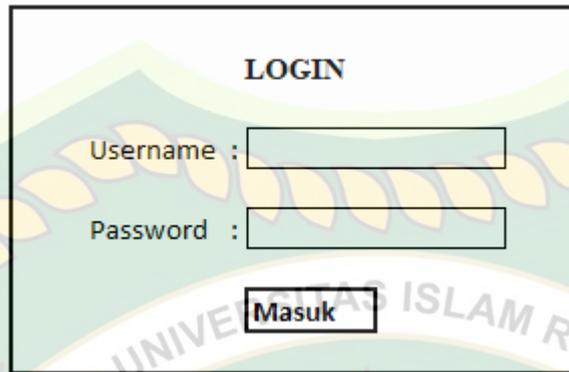
ANALISA DAN PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI SIAK PEKANBARU MENGUNAKAN METODE INDEX CCME -WQI	
PARAMETER	NILAI
Water Ph	x(25)
Electrical Conductivity	x(25)
Water Temperatur	x(25)
Water Dissolved Oxygen	x(25)
Hasil Kualitas Air	(.....)

**Gambar 3. 7** Desain Output Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

### 3.12 Desain Input

Ada beberapa desain *input* yang akan di rancang dalam analisa dan prediksi kualitas air sungai adalah Desain *Input login*. Untuk *login* ke sistem pengguna harus memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar terlebih dahulu untuk masuk ke halaman awal sistem.

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



**LOGIN**

Username :

Password :

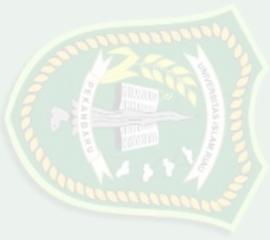
**Gambar 3. 8** Desain Input Login Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

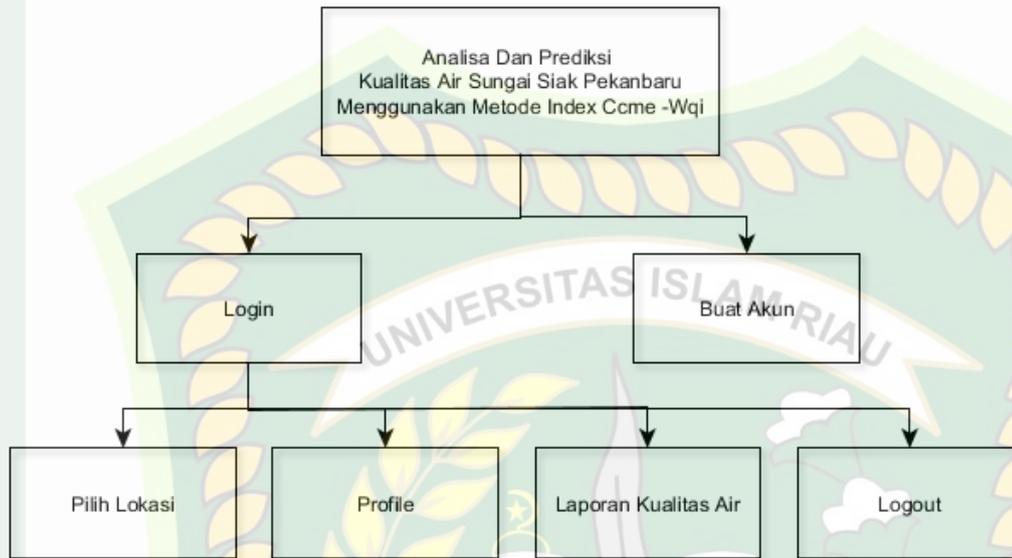
### 3.13 Desain Antarmuka

Pada desain antarmuka sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis mobile ini dapat dirincikan sebagai berikut:

- a. *Login* adalah halaman awal yang akan tampil pertama kali untuk masuk ke halaman *home*.
- b. *Create Account* adalah halaman untuk membuat akun pengguna baru agar dapat mengakses sistem.
- c. Laporan Kualitas Air adalah halaman tempat melihat data sistem informasi kualitas air.
- d. Pilih lokasi adalah halaman untuk memilih lokasi atau tempat yang akan dimonitoring oleh alat.
- e. *Profile* adalah menu tempat *user* mengelola akun.

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





**Gambar 3. 9** Desain Antarmuka Analisa dan Prediksi Kualitas Air Sungai

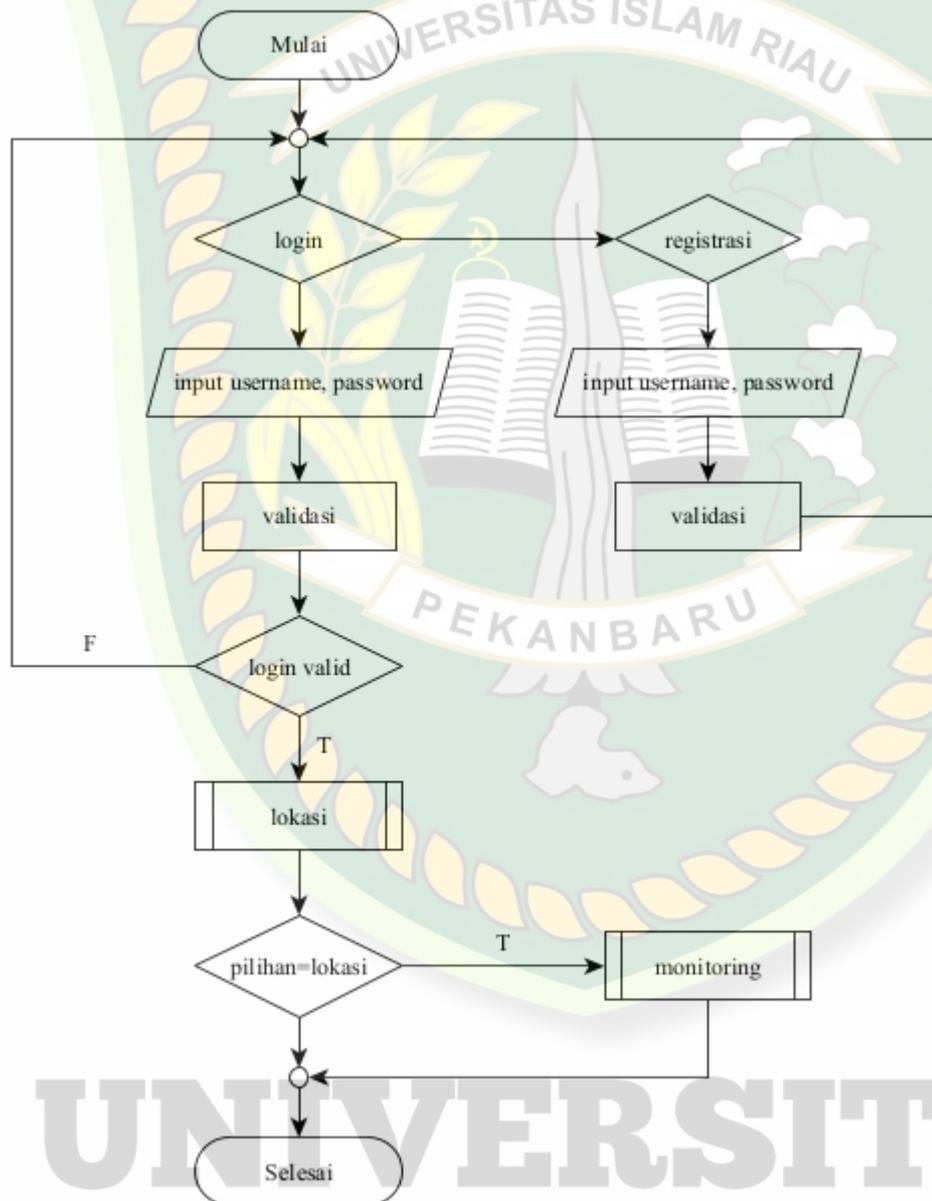
### 3.14 Desain Logika Program (*Flowchart*)

*Flowchart* merupakan penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi (Rejeki & Tarmuji, 2013). Didalam sistem yang dibangun, terdapat beberapa desain logika program yang dirancang, diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 1. *Flowchart Login*

*Flowchart Login* adalah rancangan yang dibangun untuk menjelaskan aliran secara umum ketika pengguna akan memulai menggunakan sistem yang dibangun. *Flowchart* ini juga menjelaskan alur registrasi bagi yang belum memiliki akses untuk masuk kedalam sistem dan alur pemilihan lokasi

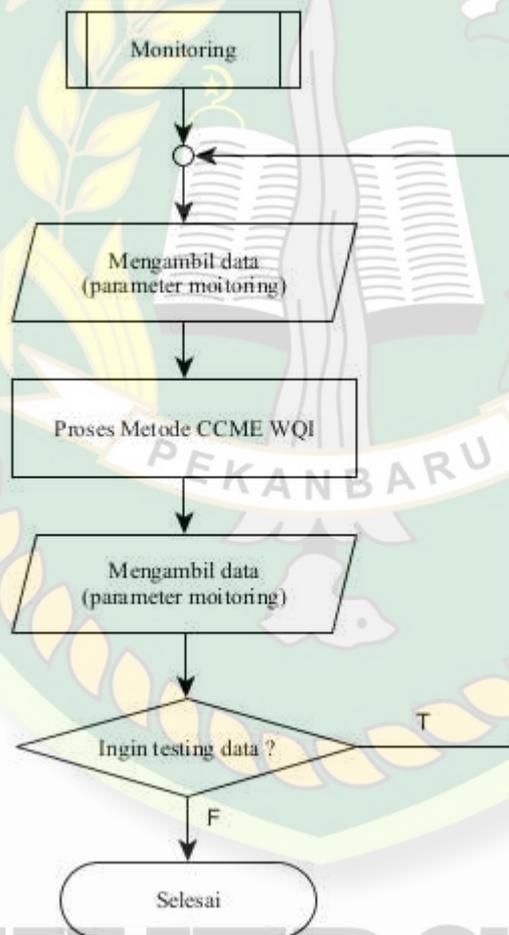
untuk menentukan tempat alat ditempatkan selama monitoring kualitas air. Adapun alur program *flowchart login* pada analisa dan prediksi kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode index CCME -WQI adalah sebagaiberikut:



Gambar 3. 10 Flowchart Login

## 2. Flowchart Monitoring

*Flowchart Monitoring* adalah rancangan yang dibangun untuk menggambarkan aliran secara umum yang terdapat dalam menu *monitoring*. Menu *monitoring* merupakan rancangan menu yang dibangun untuk digunakan oleh pengguna dalam memonitoring data kualitas air sungai seperti *pH*, *Electrical Conductivity*, *Water Temperature*, dan *Disolved Oxygen*.

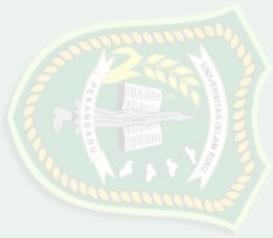


Gambar 3. 11 Flowchart Monitoring

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :  
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



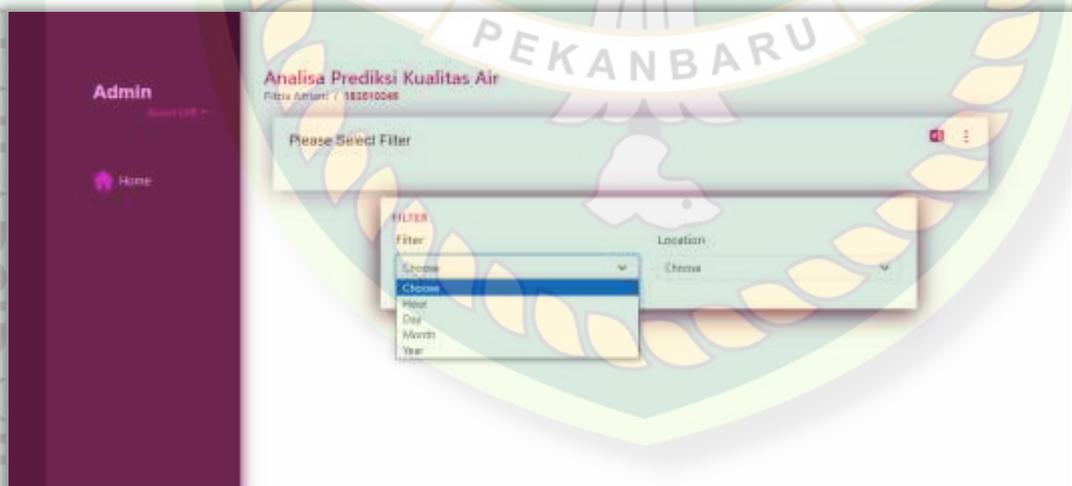
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengujian *BlackBox*

Pengujian *blackbox* (*blackbox testing*) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum).

#### 4.1.1 Pengujian Halaman Filter Waktu

Pada halaman filter waktu ini digunakan oleh pengguna. Halaman ini tempat pengguna memilih waktu yang diinginkan, filter waktu ini terdapat 4 bagian yaitu, jam, hari, bulan dan tahun. Berikut tampilan halaman Filter waktu yang dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4. 1** Tampilan Halaman Filter Waktu

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU

Untuk melakukan pengujian halaman filter waktu ini lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

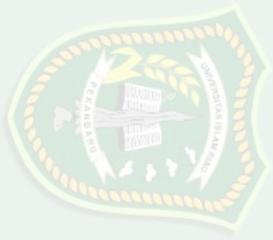
**Tabel 4. 1** Pengujian Halaman Filter Waktu

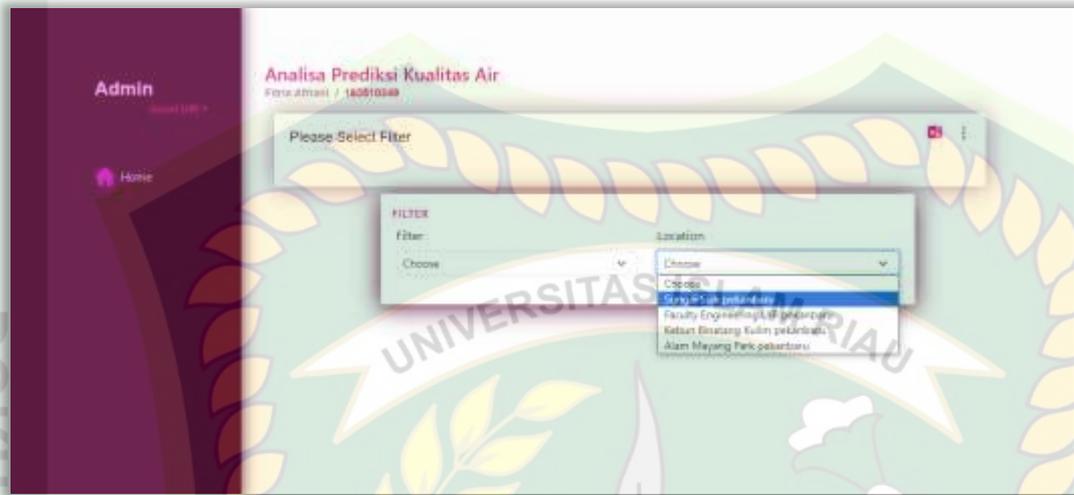
Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Halaman filter waktu	<i>Filter Hour</i>	Menampilkan Filter berdasarkan Jam	Sesuai yang diharapkan
	<i>Filter Day</i>	Menampilkan Filter berdasarkan Hari	Sesuai yang diharapkan
	<i>Filter Mount</i>	Menampilkan Filter berdasarkan Bulan	Sesuai yang diharapkan
	<i>Filter Year</i>	Menampilkan Filter berdasarkan Tahun	Sesuai yang diharapkan

#### 4.1.2 Pengujian Halaman Filter Lokasi

Halaman filter lokasi berfungsi untuk memilih lokasi yang akan dipilih, halaman ini tempat dimana pengguna memilih lokasi yang di inginkan, filter lokasi ini terdapat 4 loksai sementara yaitu, Sungai siak pekanbaru, fakulty engineering UIR pekanbaru, kebun binatang kulim pekanbaru dan alam mayang park pekanbaru. Berikut tampilan halaman Filter waktu yang dapat dilihat pada gambar berikut:

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





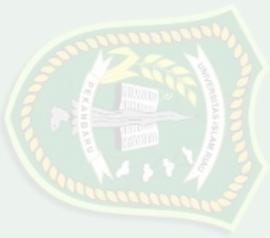
**Gambar 4. 2** Tampilan Halaman Filter Lokasi

Untuk melakukan Pengujian sistem halaman filter lokasi lebih lanjut dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 4. 2** Pengujian Halaman Filter Lokasi

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diterapkan	Hasil
Halaman filter lokasi	Lokasi Sungai siak pekanbaru	Menampilkan halaman lokasi yang dipilih	Sesuai yang diharapkan
	Lokasi fakulty engineering UIR pekanbaru	Menampilkan halaman lokasi yang dipilih	Sesuai yang diharapkan
	Lokasi kebun binatang kulim pekanbaru	Menampilkan halaman lokasi yang dipilih	Sesuai yang diharapkan
	Lokasi alam mayang park pekanbaru	Menampilkan halaman lokasi yang dipilih	Sesuai yang diharapkan

ISLAM RIAU



### 4.1.3 Pengujian Halaman Monitoring Filter Jam

Halaman monitoring filter jam adalah halaman untuk mengetahui informasi data kualitas air berdasarkan jam. Tampilan halaman filter jam dapat dilihat pada gambar berikut:

Analisa Prediksi Kualitas Air  
Filter Air: 1 482020248

Last Update | 2020-11-08 14:16:45

Admin  
Home

**DataSet**

Date	Temperature	Ph	Ec	DO
Baku Mutu	20-31	6.5-8.5	2-10 (x100)	4.5-8
2020-11-08 13:12	30.45	6.24	5.62	7.04
2020-11-08 13:14	27.37	6.02	7.46	7.65
2020-11-08 13:17	24.06	7.04	8.24	6.79
2020-11-08 13:18	27.56	6.24	6.31	7.3
2020-11-08 13:19	24.26	7.55	7.5	7.32
2020-11-08 13:20	25.4	6.83	7.96	7.87
2020-11-08 13:21	30.59	7.53	5.88	7.1
2020-11-08 13:22	36.11	7.5	6.78	7.35
2020-11-08 13:23	29.85	7.74	5.5	7.18
2020-11-08 13:24	28.23	7.13	6.82	7.33
2020-11-08 13:25	28.13	7.52	5.68	7.26
2020-11-08 13:26	24.93	7.92	7.06	6.50
2020-11-08 13:27	30.68	7.73	6.33	6.87
2020-11-08 13:28	25.12	7.89	7.8	7.46
2020-11-08 13:29	11.28	8.37	7.11	6.98

**Gambar 4. 3** Tampilan Halaman Monitoring Filter Jam

Pada halaman monitoring filter jam diatas, pengguna dapat melihat data sesuai dengan jam yang diinginkan, sehingga data yang akan di tampilkan adalah data yang di mulai dari 1 jam terakhir sebelum saat dilakukan pengecekan moniotring, laulu pada halaman ini terdapat data dengan warna yang berbeda yang menandakan data tidak memenuhi baku mutu.

### 4.1.4 Pengujian Halaman Monitoring Filter Hari

Halaman monitoring filter hari adalah halaman untuk mengetahui informasi data kualitas air berdasarkan hari. Tampilan halaman filter hari dapat dilihat pada gambar berikut:

**Analisa Prediksi Kualitas Air**  
Peta Airman / 162810238

Last Update | 2020-11-08 14:14:46

**DataSet**

Date	Temperature	Ph	Ec	DO
Baku Mutu	20-31	6,5-8,5	2-10 (x100)	6,5-8
2020-11-07 15	29.12	7.58	5.73	6.68
2020-11-07 16	28.29	7.58	8.23	7.32
2020-11-07 17	24.22	7.04	8.60	7.38
2020-11-07 18	20.62	8.24	6.16	7.34
2020-11-07 19	25.03	8.00	6.00	7.66
2020-11-07 20	26.68	8.4	6.28	7.84
2020-11-07 21	25.17	8.4	6.52	7.75
2020-11-07 22	23.86	7.62	8.26	7.72
2020-11-07 23	27.82	7.54	9.16	6.71
2020-11-08 00	26.13	7.44	4.35	6.56
2020-11-08 01	25.61	7.32	8	6.74
2020-11-08 02	24.70	6.90	4.53	6.05
2020-11-08 03	26.05	8.04	6.81	7.74
2020-11-08 04	25.09	7.13	7.03	7.18
2020-11-08 05	27.7	6.50	6.81	7.1
2020-11-08 06	27.15	6.68	6.83	7.1

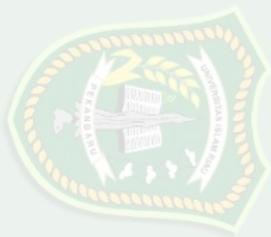
**Gambar 4. 4** Tampilan Halaman Monitoring Filter Hari

Pada halaman monitoring filter hari diatas, pengguna dapat melihat data sesuai dengan hari yang di inginkan, sehingga data yang akan di tampilkan adalah data yang di mulai dari 1 hari terakhir sebelum saat dilakukan pengecekan moniotring, laulu pada halaman ini terdapat data dengan warna yang berbeda yang menandakan data tidak memenuhi baku mutu.

#### 4.1.5 Pengujian Halaman Monitoring Filter Bulan

Halaman monitoring filter bulan adalah halaman untuk mengetahui informasi data kualitas air berdasarkan bulan. Tampilan halaman filter bulan dapat dilihat pada gambar berikut:

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





**Gambar 4.5** Tampilan Halaman Monitoring Filter Bulan

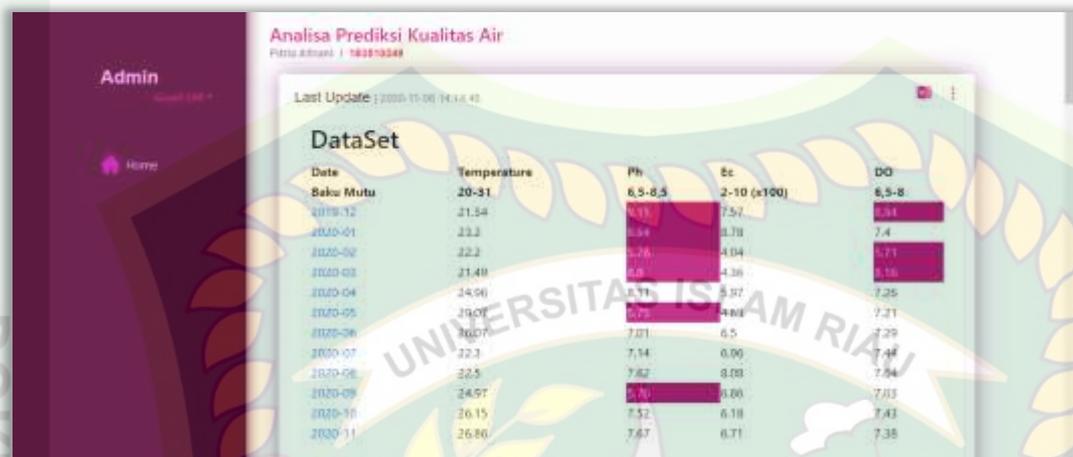
Pada halaman monitoring filter bulan diatas, pengguna dapat melihat data sesuai dengan bulan yang diinginkan, sehingga data yang akan di tampilkan adalah data yang di mulai dari 1 bulan terakhir sebelum saat dilakukan pengecekan moniotring, lalu pada halaman ini terdapat data dengan warna yang berbeda yang menandakan data tidak memenuhi baku mutu.

#### 4.1.6 Pengujian Halaman Monitoring Filter Tahun

Halaman monitoring filter tahun adalah halaman untuk mengetahui informasi data kualitas air berdasarkan tahun. Tampilan halaman filter tahun dapat dilihat pada gambar berikut:

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**



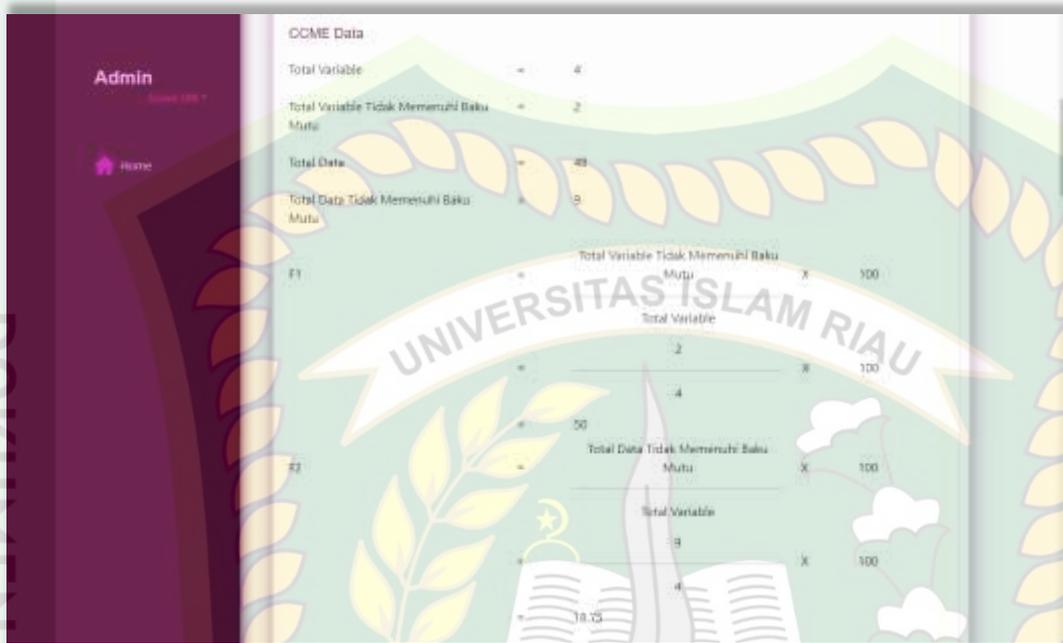


**Gambar 4. 6** Tampilan Halaman Monitoring Filter Tahun

Pada gambar halaman monitoring filter tahun diatas, pengguna dapat melihat data sesuai dengan tahun yang di inginkan, sehingga data yang akan di tampilkan adalah data yang di mulai dari 1 tahun terakhir sebelum saat dilakukan pengecekan moniotring, lalu pada halaman ini terdapat data dengan warna yang berbeda yang menandakan data tidak memenuhi baku mutu.

#### 4.1.7 Pengujian Halaman Perhitungan F1 (*Scope*) dan F2 (*Frequency*)

Halaman perhitungan F1 (*Scope*) dan F2 (*Frequency*) adalah halaman untuk mendapatkan nilai F1 yang menyatakan persentase variabel-variabel yang tidak memenuhi baku mutu, setidaknya untuk satu kali periode waktu (variabel gagal) relatif terhadap jumlah variabel yang diukur, dan F2 menyatakan persentase uji setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal). Tampilan halaman perhitungan F1 (*Scope*) dan F2 (*Frequency*) dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4. 7** Tampilan Halaman Perhitungan F1 (Scope) dan F2 (Frequency)

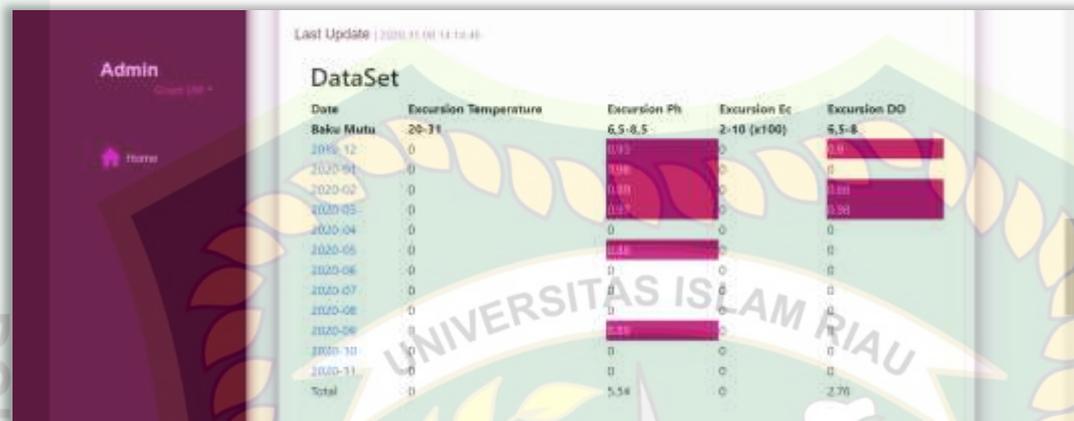
Pada gambar diatas dijelaskan bahwa untuk mendapatkan nilai F1 yaitu dengan menghitung total variabel yang tidak memenuhi baku mutu lalu di bagi dengan total variabel dan dikalikan dengan 100 maka akan mendapatkan nilai dari F1. Sedangkan untuk mendapatkan nilai F2 yaitu dengan menghitung total data yang tidak memenuhi baku mutu lalu dibagi dengan total variabel dan dikalikan dengan 100 maka akan mendapatkan nilai dari F2.

#### 4.1.8 Pengujian Halaman Monitoring Tabel *Excursion*

Halaman monitoring tabel *excursion* adalah halaman untuk mengetahui informasi data pada tiap variabel yang lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum baku mutu. Tampilan halaman filter tahun dapat dilihat pada gambar berikut:

**ISLAM RIAU**





**Gambar 4. 8** Tampilan Halaman Monitoring Tabel Excursion

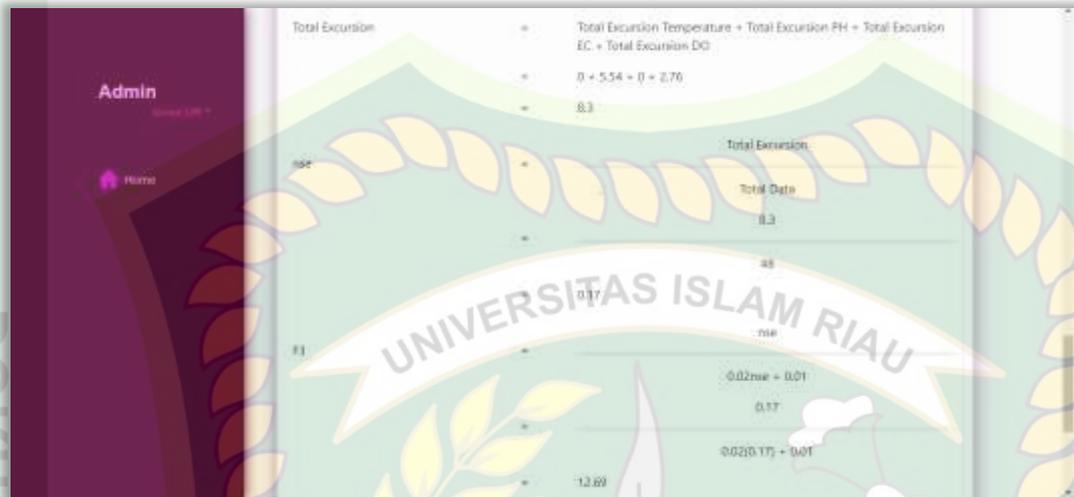
Pada gambar diatas halaman monitoring tabel *excursion* data yang di ambil pada tabel diatas adalah data yang ditandai dengan warna yang berbeda yang menandakan data tidak memenuhi baku mutu.

#### 4.1.9 Pengujian Halaman Perhitungan F3 (*Amplitude*)

Halaman perhitungan F3 (*Amplitude*) adalah halaman untuk mendapatkan nilai F3 dengan cara menghitung jumlah waktu dimana konsentrasi masing-masing lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum baku mutu yang di sebut "*excursion*". Tampilan halaman perhitungan F3 (*Amplitude*) dapat dilihat pada gambar berikut:

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





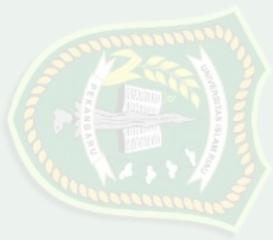
**Gambar 4. 9** Tampilan Halaman Perhitungan F3 (Amplitude)

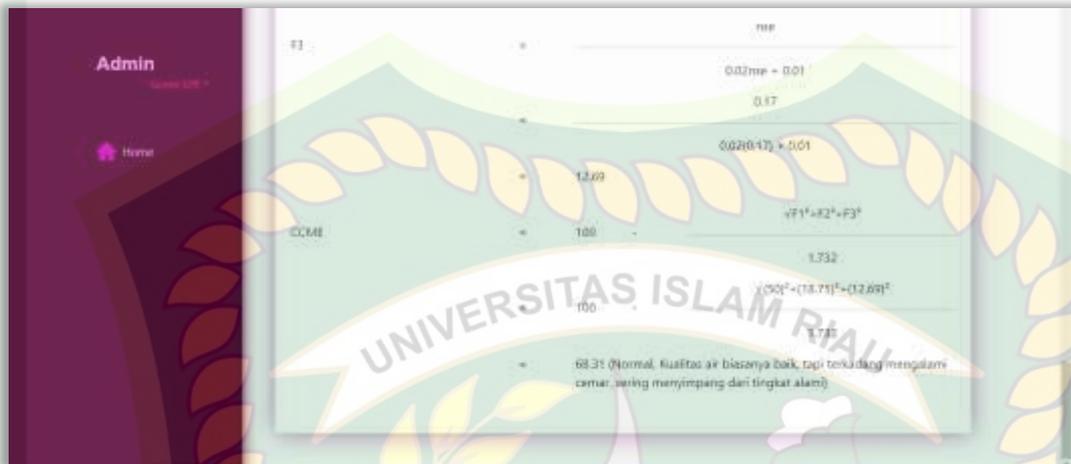
Pada gambar diatas dijelaskan untuk mendapatkan nilai F3 maka terlebih dahulu menghitung jumlah normalisasi *excursion* atau NSE dengan cara menghitung total *excursion* pada masing masing variabel lalu menjumlahkannya dan dibagi dengan total data, maka akan mendapatkan nilai NSE. Setelah itu selanjutnya barulah mencari nilai F3 yaitu dengan cara nilai NSE dibagi dengan 0,02 dikali dengan nilai NSE ditambah dengan 0,01 maka akan mendapatkan nilai dari F3.

#### 4.1.10 Pengujian Halaman Hasil CCME

Halaman perhitungan hasil CCME adalah halaman untuk menentukan hasil kategori kualitas air. Tampilan halaman perhitungan hasil CCME dapat dilihat pada gambar berikut:

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



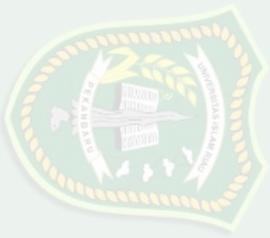


**Gambar 4. 10** Tampilan Halaman Perhitungan Hasil CMME

Pada gambar diatas menampilkan nilai dari hasil CCME yang terdiri dari lima kategori, yaitu Buruk menandakan kualitas air selalu dalam kondisi cemar dimana kondisi selalu menyimpang dari baku mutu, Sedang menandakan kualitas air sering mengalami cemar dimana sangat sering menyimpang dari baku mutu, Normal menandakan kualitas air biasanya baik tapi terkadang mengalami cemar sering menyimpang dari tingkat alami, Baik menandakan kualitas air terlindungi sedikit sekali gangguan kondisinya sangat jarang menyimpang dari baku mutu, dan Sangat Baik menandakan kondisi air sangat baik tanpa mengalami cemar dimana kondisi ini hampir mendekati kondisi alami. Nilai yang didapatkan pada penghitungan hasil CCME-WQI diatas yaitu 68,31 kategori Normal menandakan kualitas air biasanya baik tapi terkadang mengalami cemar sering menyimpang dari tingkat alaminya.

#### 4.2 Hasil Pengujian BlackBox

Proses pengujian pada sistem ini menggunakan data yang didapatkan dari sistem sebelumnya yaitu sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis mobile.



Pada sistem sebelumnya peneliti meletakkan alat kesungai lalu alat akan mengirimkan data kesistem smartphone dalam bentuk laporan, laporan data kualitas air sungai tersebut yang digunakan oleh sistem analisa dan prediksi kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode CCME WQI. Data yang diproses menggunakan metode CCME WQI akan menghasilkan output yang menentukan kualitas air sungai dengan akurat. Dengan menggunakan dataset berupa *Water Temperature*, *Water Ph*, *Water Electrical Conductivity*, dan *Water Disolved Oxygen*, serta menggunakan rumus CCME WQI = F1 (*Scope*), F2 (*Frequency*), dan F3 (*Amplitude*). Dengan rumus tersebut akan dihasilkan output yang akan ditentukan dalam lima kategori kualitas air berdasarkan metode CCME WQI yaitu buruk, sedang, normal, baik, dan sangat baik. Dari hasil analisis CCME WQI pada filter year secara tahunan, dapat diketahui bahwa Sungai Siak layak digunakan karena sungai siak masih termasuk dalam kategori Normal dengan nilai CCME-WQI 68,31 dimana menandakan kualitas air baik tapi terkadang mengalami cemar karena sering menyimpang dari tingkat alaminya. Dan dapat dikatakan bahwa sistem ini berjalan sesuai yang diharapkan serta mendapatkan hasil yang di inginkan.

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Menganalisa dan menentukan kualitas air sungai siak pekanbaru dengan metode CCME WQI menggunakan *parameter Temperature, Ph, Electrical Conductivity (EC), dan Dissolved Oxygen (DO)*. Sebagai dasar penentuan status mutu air sungai yang dimana terdapat lima kategori yaitu Buruk, Sedang, Normal, Baik, dan Sangat Baik.
2. Untuk mengetahui status kualitas air sungai siak pekanbaru berdasarkan dataset yang digunakan berupa *Water Temperature, Water Ph, Water EC, dan Water DO*, yaitu menggunakan rumus  $CCME\ WQI = F1\ (Scope), F2\ (Frequency),\ dan\ F3\ (Amplitude)$ . Dengan rumus tersebut akan dihasilkan nilai atau output yang akan ditentukan dalam lima kategori kualitas air berdasarkan metode CCME WQI. Dari hasil analisis CCME WQI diketahui bahwa Sungai Siak layak digunakan karena sungai siak masih termasuk dalam kategori normal, yang dimana menandakan kualitas air baik tapi terkadang mengalami cemar karena sering menyimpang dari tingkat alaminya.





## 5.2 Saran

Dari hasil pengujian analisa dan prediksi kualitas air sungai siak pekanbaru menggunakan metode INDEX CCME-WQI. Penulis menyadari sistem ini merupakan suatu bentuk sistem informasi komputerisasi yang belum begitu sempurna sehingga perlu dilakukan penyempurnaan, pengembangan dan perbaikan sistem sesuai kebutuhan pengguna sistem. Maka dari itu penulis menyarankan pengembangan sebagai berikut:

1. Perlunya dilakukan identifikasi lebih lanjut oleh instansi yang berwenang terhadap industri yang berpotensi sebagai sumber pencemaran untuk memantau apakah limbah yang dibuang ke sungai sudah dikelola dengan baik atau belum.
2. Pada penelitian selanjutnya perlu baiknya mengadakan analisis yang sejenis dan melakukan pengambilan sampel dengan waktu yang lebih panjang serta parameter yang lebih banyak dalam waktu dan kondisi lokal pada wilayah agar hasil yang didapat lebih maksimal.

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

## DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Y., & Amin, B. (2012). Analisis Beban Dan Indeks Pencemar Di Tinjau Dari Parameter Logam Berat Di Sungai Siak Kota Pekanbaru Analysis Of Pollution Load Index By Means Of Heavy Metal Parameter In Siak River Of Pekanbaru City. *Thamrin*, 2012(2), 6.

Eka Wida Fridayanthie. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaan Atk Berbasis Intranet. *IV*(2), 126–138.

Fitria Farida, N., H. Abdullah, S., & Priyati, A. (2017). Analisis Kualitas Air Pada Sistem Pengairan Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(2), 385–394. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i2.54>.

Gligorijevic, N., Robajac, D., & Nedic, O. (2019). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada Pt. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile. *Биохимия*, 84(10), 1511–1518. <https://doi.org/10.1134/s0320972519100129>.

Djuwansyah, dkk. 2009. Pencemaran Air Permukaan dan Air Tanah Dangkal di Hilir Kota Cianjur. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan* Jilid 19 No.2 (2009):109-121.

Hapsari, K., Priyadi, Y., Manajemen, S., Telekomunikasi, B., Ekonomi, F., & Telkom, U. (2017). Perancangan Model Data Flow Diagram Untuk Mengukur Kualitas Website Menggunakan Webqual 4 . 0. 01, 66–72. <https://doi.org/10.21456/vol7iss1pp66-72>.

Hendrawan, D. (2010). Kualitas Air Sungai Dan Situ Di Dki Jakarta. *MAKARA of Technology Series*, 9(1), 13–19. <https://doi.org/10.7454/mst.v9i1.315>.

Herlambang, A. (2006). Pencemaran Air Dan Strategi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(1), 16–29.

<http://ejurnal2.bppt.go.id/index.php/JAI/article/viewFile/2280/1899>.

Pratiwi, Yuli.2010. Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coefficient Biondikator. *Jurnal Teknologi*, Vol 3 No.2 (Desember 2010):129-137.

Prahotama, A. (2013). Estimasi kandungan DO (Dissolved Oxygen) di Kali Surabaya dengan Metode Kriging. *Jurnal Jurusan Statistika*, 1(2), 1–6.

Rejeki, M. S., & Tarmuji, A. (2013). Membangun aplikasi autogenerate script ke Flowchart untuk mendukung business process Reengineering. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(2), 448–456.

Ridwan, M., Fathoni, R., Fatihah, I., & Pangestu, D. A. (2016). Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 9(1), 57–65. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v9i1.3256>.

Azwir. 2006. Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar, Tesis , MIL Undip.

Romdania. (2018). Kajian Penggunaan Metode Ip, Storet, Dan Ccme Wqi Dalam Menentukan Status Kualitas Air.



Solihin, H. H., & Fuja Nusa, A. A. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan, Pembelian Dan Persediaan Suku Cadang Pada Bengkel Tiga Putra Motor Garut. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 2(2), 107. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2017.2.2.37>.

Sukrianto, D. (2017). Penerapan Teknologi Barcode pada Pengolahan Data Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP). *Intra-Tech*, 1(2), 18–27.

Sunyoto. (2014). Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis Di Indonesia ( *Assessment Of The Forms And Sensitivity Of The Index Formula Pi , Storet , Ccme For The Determination Of Water Quality Status Of A Tropical Stream In Indonesia* ) Jurusan Teknik Sipil Dan Lingkungan. 21(2), 129–142.

Tampubolon, Y. C. (2020). Analisis Kualitas Air dan Tingkat Pencemaran di Danau Toba Desa sipinggian Kabupaten Samosir Sumatera Utara. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/25735>.

Uyun, S. (2020). Pengembangan Sistem Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Web Menggunakan Extreme Programming. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 4(3), 36. <https://doi.org/10.14421/jiska.2020.43-05>.

Yacub, M., Prayogo, W., Fitria, L., & Yusrina, A. (2022). Kajian Penggunaan Metode IP , STORET , dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang , Jawa Barat. 10(1), 111–120.

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU

