**PROPOSAL**

**PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY DAN SENSOR PH BERBASIS ANDROID SECARA REAL TIME**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Teknik**

****

**ARLIN**

**E1E115023**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HALU OLEO**

**KENDARI**

**2019**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan makhluk hidup di bumi. Air digunakan untuk proses metabolisme tubuh baik bagi manusia, hewan maupun makhluk hidup lainnya. Selain itu air juga digunakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup lainnya misalkan pada tempat rekreasi, pembangkit energi listrik, transportasi, dan pengairan pertanian. Di bumi ini ada tiga sumber air yaitu air tanah, air permukaan dan air hujan. Dalam kenyataannya tidak semua sumber air dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia karena dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Air harus memenuhi beberapa kriteria seperti baik secara kimia, fisika, bakteriologi maupun radioaktif.

Menurut Permenkes RI No.416/PER/MENKES/IX/1990 tentang syarat dan pengawasan kualitas. Air bersih adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan digunakan untuk keperluan sehari - hari dan dapat diminum apabila telah dimasak. Saat ini banyak masyarakat yang menggunakan air dengan kualitas buruk yang membahayakan kesehatan masyarakat itu sendiri terutama masyarakat pedesaan, yang memiliki kualitas air yang lumayan buruk. Salah satu cara atau metode yang umum di masyarakat untuk mengetahui kriteria air baik digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ialah air tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna. Kekeruhan air merupakan salah satu parameter yang dijadikan kelayakan air baik untuk diminum. Menurut *International Organization for Standardization* (1999) kekeruhan adalah suatu keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat lainnya. Kehadiran zat-zat yang dimaksud terlarut dalam zat cair dan membuatnya seperti berkabut atau tidak jernih. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yang aman bagi kesehatan adalah air yang apabila memenuhi persyaratan fisika,

mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Dalam peraturan ini disebutkan bahwa kadar maksimal kekeruhan air yang baik untuk dikonsumsi adalah 5 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).

Sistem kontrol (sistem kendali) adalah suatu alat untuk mengendalikan, memerintah dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Sistem kontrol (sistem kendali) telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu teknologi. Disamping sangat diperlukan pada pesawat ruang angkasa, peluru kendali, dan sistem kemudi pesawat, sistem kontrol juga menjadi bagian yang penting dan terpadu dari proses-proses dalam pabrik dan industri modern. Sistem kontrol sangat diperlukan dalam operasi-operasi di kehidupan sehari-hari untuk mengontrol tekanan, temperatur, kelembaban dan aliran air.

Android merupakan salah satu sistem operasi yang sangat berkembang saat ini, dengan berbasiskan Linux sistem operasi ini dirancang untuk mengembangkan perangkat seluler layar sentuh smartphone dan juga komputer tablet. Dengan adanya android dalam kehidupan manusia, maka hampir semua kebutuhan manusia dalam bidang teknologi sangat bergantung pada android.

Berangkat dari alasan dan permasalahan-permasalahan tersebut maka diusulkan sebuah tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Identifikasi Tingkat Kejernihan Air Menggunakan Sensor *Turbidity* Secara *Real Time* Berbasis Android”. Pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah alat untuk mengidentifikasi tingkat kekeruhan air dengan memanfaatkan fungsi Sensor *Turbidity*, dimana nantinya akan memberikan informasi dari tingkat kekeruhan air yang dapat dipantau secara *real time.*

1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sebuah alat pendeteksi kejernihan air
2. Bagaimana penerapan alat Sensor *Turbidity* dan ESP32 sebagai sistem pendeteksi kejernihan air.
3. **Batasan Masalah**

Agar pembuatan alat ini lebih fokus pada topik yang akan diambil, maka masalah dibatasi pada hal sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat merupakan pendeteksi tingkat kejernihan air yang berfokus pada tingkat kekeruhannya dan keasamannya.
2. Dalam penelitian ini pengujian dikerjakan dalam beberapa sampel air
3. Sensor pendeteksi kejernihan yang digunakan yaitu Sensor *Turbidity* dan sensor pH, dimana sensor tersebut hanya bisa mendeteksi tingkat kekeruhannya saja.
4. Alat ini hanya bisa mengirim informasi dari hasil identifikasi yang dilakukan, tanpa bisa menerima *request* dari *user*.
5. Jenis air yang digunakan yaitu air sumur dan mata air.
6. **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang dapat kira peroleh dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui dan menganalisis sistem kerja sensor turbidity dan ph untuk mengukur tingkat kejernihan air.
2. Mengetahui dan menganalisis sistem kerja dari ESP32sebagai pemroses data.
3. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan dan perancangan alat ini adalah dapat mengidentifikasi tingkat dari kejernihan air yang digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari.

1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaska mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan maslah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan dan tinjauan pustaka.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat pengertian dan teori-teori yang menjadi acuan dalam penulisan laporan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan. Metode pengembangan perangkat yang digunakan adalah *Prototype,* sedangkan penyusunan laporan menggunakan studi literature.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi gambaran umum dari sistem, perancangan proses, serta pemodelan sistem menggunkan *Prototype.*

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai implementasi analisis dan pengujian dari alat yang dibangun berdasarkan hasil analisis dan perancangan pada bab sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1. **Tinjauan Pustaka**

Beberapa penelitian mengenai perancangan dan implementasi rancang bangun alat identifikasi tingkat kejernihan air menggunakan sensor turbidity yang dijadikan rujukan untuk penelitian ini anatara lain. Penelitian yang dilakukan oleh Akip Saputra (2016), yang berjudul “Pengukur Kadar Keasaman Dan Kekeruhan Berbasis Arduino”. Alat yang penulis rancang memiliki kesamaan fungsi dengan alat pengukur pH air atau pH meter dan pengukur kekeruhan air atau turbidy meter yang telah ada dan diperjual belikan secara umum. Alat ini menggunakan rangkaian photodiode dan LED sebagai sensor kekeruhan yang mengukur tingkat kekeruhan air dan sensor keasaman cairan sebagai sensor pH. Pengolahan hasil pengukuran dilakukan oleh sensor menggunakan arduino uno, sedangkan untuk menampilkan hasil pengukuran menggunakan LCD. Alat ini mempunyai batas pengukuran kekeruhan air antara 0 – 20 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) serta tingkat keasaman air (pH) 0 – 14. Alat ukur ini relatif akurat dengan catu daya menggunakan baterai 9v. Dengan persentase akurasi hampir 100% nilai rata-rata pengukur keasaman 98% dan nilai rata-rata pengukur kekeruhan 99% sedangkan nilai rentang kesalahan rata-rata setiap sensor adalah 0,5 pada pengukur keasaman atau 2 % dan 0,2 pada pengukur kekeruhan atau 1% dengan alat pembanding, maka dapat disimpulkan bahwa alat ini baik untuk digunakan sebagai pendeteksi keasaman dan kekeruhan air.

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Oktaviani Putri, dkk (2018), yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Menggunakan Fotodioda Array Berbasis Mikrokontroler ATMega328”. Telah dirancang bangun alat ukur tingkat kekeruhan air menggunakan fotodioda array. Fotodioda array tersusun dari 5 buah fotodioda secara paralel. Alat ukur ini bekerja berdasarkan metode Nephelometri dengan posisi fotodioda array 90o terhadap sumber cahaya. Sumber cahaya yang digunakan berasal dari LED merah dengan panjang gelombang 650 nm. Tegangan keluaran dari fotodioda array diproses oleh mikrokontroler kemudian ditampilkan menggunakan LCD 2x16. LCD menampilkan nilai tingkat kekeruhan air dengan satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Units*). Pengukuran alat ukur tingkat kekeruhan air diperoleh pada rentang 17,57 NTU sampai 189,55 NTU dengan error rata-rata alat ukur tingkat kekeruhan air yang telah dirancang yaitu sebesar 2,964 %.

Penelitian yang dilakukan oleh Kevin Prabowo Tedjo (2017), yang berjudul “Sistem Pemantauan Suhu, Ph, Dan Kejernihan Air Dengan Layanan Telegram Api Dan Website Pada Rasbperry Pi 3”. Penelitian ini membahas pembuatan sistem pemantauan suhu, pH, dan kejernihan air dengan pengimplementasian layanan API Telegram dan website sebagai media pengiriman informasi serta komputer mikro Raspberry Pi dan sensor untuk mengumpulkan data. Sistem ini dibangun dengan fitur yang dapat memberikan pesan dan notifikasi yang berisi keadaan air secara realtime. Aplikasi yang dikembangkan dengan menggunakan database RRDTool untuk penyimpanan log data kualitas air. Pengembangan aplikasi menggunakan metode Unified Process dengan Bahasa pemrograman Python dan PHP. Setelah pengembangan selesai dilakukan, dilanjutkan pengujian secara blackbox. Berdasarkan hasil pengujian blackbox, semua pengujian terkait fungsionalitas sistem dapat diterima dan berjalan sesuai yang diharapkan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem yang dapat memantau kualitas suhu, pH dan kejernihan air secara realtime tiap 3 detik dan dapat menampilkan data melalui website dan aplikasi Telegram. Sistem memiliki akurasi pengukuran suhu sebesar 97.9% dibandingkan dengan thermometer digital, akurasi pengukuran pH sebesar 95.1% dibandingkan dengan pH-meter, dan akurasi pengukuran kejernihan sebesar 80.8% dibandingkan dengan turbidity-meter. Sistem dapat menerima pesan perintah, mengirimkan pesan data kualitas air, dan pesan notifikasi melalui bot Telegram API dengan waktu komunikasi pesan rata – rata 1.728 detik.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Faisal, dkk (2016), yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10”. Perancangan sistem monitoring ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari sistem sensor, driver motor dc menggunakan IC L293D, sistem minimum mikrokontroler ATmega8, dan modul USBtoSerial. Perancangan perangkat lunak menggunakan program BASCOM 2.0.75 untuk mikrokontroler dan Borland Delphi 7 untuk sistem GUI. Perangkat yang dirancang mampu melakukan pengukuran secara realtime dan menampilkan dalam bentuk angka serta menyimpan dalam bentuk database. Pengumpulan data dilakukan dengan membandingkan sistem yang dirancang dengan alat ukur kekeruhan standar HACH 2100N. Data yang diperoleh melalui pengukuran dianalisis menggunakan teori kesalahan dan interpolasi. Berdasarkan analisis yang dilakukan didapatkan tegangan keluaran sensor berkurang dengan kenaikan kekeruhan air dengan sensitivitas 2 mV/NTU. Derajat korelasi linier sensor didapatkan sebesar R = 0,99 dan persentase ketepatan rata-rata pengukuran 93,49%.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. **Air**

Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air), dan gas (uap air). Air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut (Rodiatul Khasana, 2015). Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau dalam kondisi standar. Air sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia, air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit, terutama penyakit perut.

Dengan pertumbuhan penduduk yang pesat, sumber-sumber air telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Air tidak hanya menjadi hal pokok bagi konsumsi dan sanitasi umat manusia, tapi juga untuk produksi barang industri. Air tersebar tidak merata diatas bumi, sehingga ketersediaannya disuatu tempat akan sangat bervariasi. Perencanaan yang didasarkan keahlian serta pengolahan yang seksama merupakan hal yang penting untuk mencapai tingkat efisiensi pemanfaatan air yang akan dibutuhkan di masa yang akan datang. Walaupun demikian, usaha-usaha ini haruslah mempunyai lingkup yang lebih luas. Investasi dalam pengembangan sumber daya air dipengaruhi oleh pertimbangan-pertimbangan ekonomi, sosial, dan politis serta kenyataan-kenyataan teknik dasar (HR Romadhon, 2013).

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi yang sangat vital bagi kehidupan makhluk hidup yang ada di muka buni. Untuk itu air perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi kehidupan manusia serta mahluk hidup lainnya. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat strategis dan harus tetap tersedia dan lestari, sehingga mampu mendukung kehidupan dan pelaksanaan pembangunan di masa kini maupun di masa mendatang. Tanpa adanya air maka kehidupan tidak dapat berjalan normal (HR Romadhon, 2013).

**2.1.1 Sumber-Sumber Air**

Sumber air adalah wadah air yang terdapat diatas dan dibawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini adalah mata air, sungai, rawa, danau, waduk, dan muara. Berikut ini adalah sumber-sumber air:

1. Air Laut

Air laut adalah air dari laut atau samudera. Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Dengan keadaan ini, maka air laut tidak memenuhi sarat untuk air minum.

1. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri kota dan sebagainya. Beberapa pengotoran untuk masing-masing air permukaan akan berbeda-beda, tergantung pada daerah pengaliran air permukaan ini. Jenis pengotorannya adalah merupakan kotoran fisik, kimia dan bakteri.

1. Air Tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah pada lajur/zona jenuh air. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Air tanah berasal dari air hujan dan air permukaan, yang meresap mula-mula ke zona tak jenuh dan kemudian meresap makin dalam hingga mencapai zona jenuh air dan menjadi air tanah.

1. Air tanah dangkal

Terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, sedemikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah ini berfungsi sebagai saringan. Di samping penyaringan, pengotoran masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air akan terkumpul menjadi air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

1. Air tanah dalam

Terdapat sebuah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamannya sehingga dalam suatu kedalaman akan didapat satu lapis air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur ke luar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artetis atau sumur bor. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran air.

1. Mata air

Adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah.

* + 1. **Kualitas Air**

Kualitas air adalah karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air. Dengan adanya standar kualitas air, orang dapat mengukur kualitas air dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum didalam standar kualitas sehingga dapat diketahui syarat kualitasnya yang dapat digunakan sebagai tolak ukur. Standar kualitas air bersih dapat berarti sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MEN/KES/PER/IX/1990 yang dituangkan dalam bentuk angka atau pernyataan yang menunjukkan persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika (Rodiatul Khasana, 2015).

Peraturan ini dibuat dengan maksud air minum yang memenuhi syarat kesehatan mempunyai peranan penting dalam rangka pemeliharaan, perlindungan, serta mempertinggi derajat kesehatan masyarakat. Dengan peraturan ini telah memperoleh landasan hukum dan landasan teknis dalam pengawasan kualitas air bersih. Dengan demikian, air yang digunakan sebagai kebutuhan air bersih sehari-hari sebaiknya tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih, dan mempunyai suhu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan sehingga menimbukan rasa nyaman. Syarat-syarat kualitas air, yaitu:

1. **Syarat Fisik**
2. Warna

Warna di dalam air terbagi dua, yakni warna semu dan warna sejati. Warna semu adalah warna yang disebabkan oleh partikel-partikel penyebab kekeruhan (seperti tanah, pasir, dan lain-lain), partikel halus Besi, Mangan, partikel mikroorganisme, warna industri, dan lain-lain. Warna sejati adalah warna yang berasal dari penguraian zat organik alami seperti humus, lignin, tanin, dan asam organik lain. Tingkat zat warna air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode fotometrik. Untuk standar air bersih diharapkan kandungan zat warnanya ≤ 50 TCU.

1. Kekeruhan

Kekeruhan disebabkan adanya kandungan Total Suspended Solid baik yang bersifat organik maupun anorganik. Zat organik berasal dari lapukan tanaman dan hewan, sedangkan zat anorganik biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam. Zat

organik dapat menjadi makanan bakteri sehingga mendukung perkembangannya. Kekeruhan dalam air minum/ air bersih tidak boleh lebih dari 5 NTU. Penurunan kekeruhan ini sangat diperlukan karena selain ditinjau dari segi estetika yang kurang baik juga proses desinfeksi untuk air keruh sangat sukar, hal ini disebabkan karena penyerapan beberapa koloid dapat melindungi organisme dari desinfektan.

1. Rasa

Syarat air bersih/ minum adalah air tersebut tidak boleh berasa. Air yang berasa dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Efeknya tergantung penyebab timbulnya rasa tersebut. Sebagai contoh rasa asam dapat disebabkan oleh asam organik maupun anorganik, sedangkan rasa asin dapat disebabkan oleh garam terlarut dalam air.

1. Suhu

Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara (25 °C), dengan batas toleransi yang diperbolehkan yaitu 25 °C ± 3 °C. Suhu yang normal mencegah terjadinya pelarutan zat kimia pada pipa, menghambat reaksi biokimia pada pipa dan mikroorganisme tidak dapat tumbut. Jika suhu air tinggi maka jumlah oksigen terlarut

dalam air akan berkurang, juga akan meningkatkan reaksi dalam air.

1. Bau

Bau disebabkan oleh adanya senyawa lain yang terkandung dalam air seperti gas H2S, NH3, senyawa fenol, klorofenol dan lain-lain. Pengukuran biologis senyawa organik dapat menghasilkan bau pada zat cair dan gas. Bau yang disebabkan oleh senyawa organik ini selain mengganggu dari segi estetika, juga beberapa senyawanya

dapat bersifat karsinogenik. Pengukuran secara kuantitatif bau sulit diukur karena hasilnya terlalu subjektif.

1. **Syarat Kimia**
2. pH

pH menyatakan intensitas keasaman atau alkalinitas dari suatu cairan encer, dan mewakili konsentrasi hidrogen ionnya. Air minum sebaiknya netral, tidak asam atau basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air minum. pH standar untuk air bersih sebesar 6,5 – 9. Air adalah bahan pelarut yang baik sekali, jika dibantu dengan pH tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya.

1. Klorida (Cl)

Kadar Klorida umumnya meningkat seiring dengan meningkatnya kadar mineral. Kadar Klorida yang tinggi yang diikuti oleh kadar kalsium dan magnesium yang juga tinggi, dapat meningkatkan sifat korosivitas air. Hal ini mengakibatkan terjadinya perkaratan peralatan logam.

1. Kesadahan (Calsium Karbonat (CaCO3))

Kandungan ion Mg dan Ca dalam air akan menyebabkan air bersifat sadah. Kesadahan air yang tinggi dapat merugikan karena dapat merusak peralatan yang terbuat dari Besi melalui proses pengkaratan (korosi), juga dapat menimbulkan endapan atau kerak pada peralatan. Masalah yang timbul adalah sulitnya sabun membusa sehingga masyarakat tidak suka memanfaatkan penyediaan air bersih tersebut.

1. Sulfat (SO4)

Sulfat adalah senyawa yang stabil secara kimia karena merupakan bentuk oksida paling tinggi dari unsur belerang. Sulfat dapat dihasilkan dari oksida senyawa sulfida oleh bakteri golongan heterotrofik anaerob menjadi asam sulfida.

Sulfat di dalam lingkungan (air) dapat berada secara ilmiah dan atau dari aktivitas manusia misalnya dari limbah industri dan limbah laboratorium. Selain itu juga berasal dari oksidasi senyawa organik yang mengandung Sulfat, antara lain industri kertas, tekstil, dan industri logam.

1. Fluorida

Sumber Fluorida di alam adalah fluospar (CaF2), cryolite (Na3AIF6), dan fluorapatite. Keberadaan Fluorida juga dapat berasal dari pembakaran batu bara. Dalam jumlah yang kecil Fluorida dapat mencegah kerusakan gigi, akan tetapi konsentrasi yang melebihi kisaran 1,7 mg/liter dapat mengakibatkan pewarnaan pada enamel gigi yang disebut dengan istilah mottling.

1. Nitrit dan Nitrat

Nitrit merupakan turunan dari amonia. Dari amonia ini, oleh bakteri Nitrosomonas sp, diubah menjadi Nitrit. Nitrit biasanya tidak bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan Nitrat. Keadaan Nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik dengan kadar oksigen terlarut sangat rendah. Kadar Nitrit pada perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi Nitrat.

1. Besi (Fe) dan Mangan (Mn)

Kandungan Besi dan Mangan dalam air berasal dari tanah yang memang banyak mengandung banyak mineral dan logam yang larut dalam air tanah. Besi larut dalam air dalam bentuk fero-oksida. Kedua jenis logam ini, pada konsentrasi tinggi menyebabkan bercak noda kuning kecoklatan untuk Besi atau kehitaman untuk Mangan sehingga meninggalkan endapan coklat dan hitam pada bak mandi, atau alat-alat rumah tangga. Air yang mengandung Besi atau Mangan juga menyebabkan pakaian menjadi kusam setelah dicuci.

1. Sianida

Kehadiran unsur Sianida (Sn) dalam air bersih menyebabkan timbulnya rasa dan bau logam, menimbulkan warna koloid merah (karat) dalam air akibat oksidasi oleh oksigen yang terlarut dan dapat bersifat racun bagi manusia.

1. Timbal

Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun, dapat dideteksi secara praktis pada seluruh benda mati di lingkungan dan seluruh sistem biologis. Komponen ini beracun terhadap seluruh aspek kehidupan. Rekomendasi dari WHO, logam berat Pb dapat ditoleransi dalam seminggu dengan takaran 50 mg/kg berat badan untuk dewasa dan 25 mg/kg berat badan untuk bayi dan anak-anak. Mobilitas Timbal di tanah dan tumbuhan cenderung lambat dengan kadar normalnya pada tumbuhan berkisar 0,5 – 3 ppm.

1. Zat Organik (KMnO4)

Kandungan bahan organik dalam air secara berlebihan dapat teruai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan.

1. **Syarat Mikrobiologis**

Persyaratan mikrobiologis yangn harus dipenuhi oleh air adalah sebagai berikut:

1. Tidak mengandung bakteri patogen, misalnya: bakteri golongan coli; Salmonella typhi, Vibrio cholera dan lain-lain. Kuman-kuman ini mudah tersebar melalui air.
2. Tidak mengandung bakteri non patogen seperti: Actinomycetes, Phytoplankton colifprm, Cladocera dan lain-lain.

Berikut tabel-tabel indikator air bersih yang layak dikonsumsi.

* + - 1. Tabel parameter kualitas air secara fisika.

**Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Secara Fisika** (PERMENKES. No. 416. 1990)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Satuan** | **Kadar Maksimum yang Diperbolehkan** | **Keterangan** |
| Bau | - | - | Tidak Berbau |
| Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS) | Mg/L | 1000 | - |
| Rasa | - | - | Tidak Berasa |
| Kekeruhan | Skala NTU | 25 | - |
| Suhu | 0C | Suhu Udara± 30C | - |
| Warna | Skala TCU | 15 | - |

* + - 1. Tabel parameter kualitas air secara fisika.

**Tabel 2.2 Parameter Kualitas Air Secara Kimia** (PERMENKES. No. 416. 1990)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Satuan** | **Kadar Maksimum Yang** |
| **Diperbolehkan** |
| Air Raksa | mg/L | 0.001 |
| Arsen | mg/L | 0.05 |
| Besi | mg/L | 1 |
| Flourida | mg/L | 1.5 |
| Kadmium | mg/L | 0.005 |
| Kesadahan (CaCO3) | mg/L | 500 |
| Klorida | mg/L | 600 |
| Kromium,valensi 6 | mg/L | 0.05 |
| Mangan | mg/L | 0.5 |
| Nitrat, sebagai N | mg/L | 10 |
| Nitrit, sebagai N | mg/L | 1 |
| pH |  | 6.5-9.0 |
| Selenium | mg/L | 0.01 |
| Seng | mg/L | 15 |
| Sianida | mg/L | 0.1 |
| Sulfat | mg/L | 400 |
| Timbal | mg/L | 0.05 |

1. **Kekeruhan (*Turbidity*)**

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1 mg/liter SiO2. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Hal ini membuat perbedaan nyata dari segi estetika maupun dari segi kualitas air itu sendiri (Hefni, 2003).

Air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh. Batas maksimal kekeruhan air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 416 Tahun 1990 adalah 25 skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan oleh buangan industri. Dan akibatnya bagi budidaya perairan adalah dapat mengganggu masuknya sinar matahari, membahayakan bagi ikan maupun bagi organisme makanan ikan. Serta dapat mempengaruhi corak dan sifat optis dari suatu perairan.

Peningkatan konsentrasi padatan tersuspensi sebanding dengan peningkatan konsentrasi kekeruhan dan berbanding terbalik dengan kecerahan. Keberadaan total padatan tersuspensi di perairan mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam badan air. Dan dampaknya bagi budidaya perairan adalah adanya absorsi cahaya oleh air dan bahan – bahan terlarut, pembiasan cahaya yang di sebabkan oleh bahan–bahan yang melayang. Nilai kecerahan suatu perairan berhubungan erat dengan penetrasi cahaya matahari ke dalam badan air.

* + 1. **Sensor *Turbidity*** (Siti Helmiyah, 2018)

Sensor kekeruhan (turbidity sensor) merupakan sensor yang dapat mendeteksi kualitas air dengan menggunakan cahaya. Turbidity sensor mendeteksi partikel yang berada di dalam air dengan mengukur transmitansi cahaya serta laju hamburan yang berubah seiring dengan jumlah Total Suspended Solids (TSS) dalam air, sehingga ketika TSS meningkat maka tingkat kekeruhan air juga meningkat.

1. Deksripsi Antarmuka

Turbidity sensor memiliki dua sinyal output, yaitu:

1. Sinyal output “A / analog”

Pada sinyal output analog, nilai output yang dihasilkan sensor akan menurun seiring dengan kualitas air dalam keadaan kekeruhan yang tinggi.

1. Sinyal output “D / digital”

Pada sinyal output digital, nilai output yang dihasilkan memiliki tingkat tinggi dan rendah yang di sesuaikan oleh ambang batas potensiometer yang dapat dikondisikan dalam mode sinyal digital.

1. Spesifikasi Turbidity Sensor

Adapun spesifikasi turbidity sensor yaitu sebagai berikut:

1. tegangan operasi, turbidity sensor dapat beroperasi dengan tegangan yang diberikan sebesar 5V DC.
2. Arus, turbidity sensor dapat bekerja dengan arus maksimal sebesar 40 mA.
3. Waktu tanggapan yaitu <500 ms.
4. Metode keluaran:

* Output analog sebesar 0 sampai 4,5 V.
* Output digital yang di hasilkan tinggi dan rendah yang dapat disesuaikan dengan nilai ambang potensiometer.

1. Suhu operasional, turbidity sensor dapat beroperasi pada suhu yaitu berkisar antara 5°C sampai dengan 90°C.
2. Suhu penyimpanan turbidity sensor yaitu -10°C sampai dengan 90°C.



**Gambar 2.1 Sensor Kekeruhan (*turbidity sensor*)**

1. **Mikrokontroler** (Budiharto, 2009)

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input* dan *output*. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang ditulis dan dihapus dengan cara khusus.

Terdapat dua jenis mikrokontroler yang berkembang saat ini dan masing-masing mempunyai turunan sendiri, diantaranya:

1. RISC (*Reduced Instruction Set Computer*), instruksi terbatas tapi memiliki fasiliras yang lebih banyak.
2. CISC (*Completed Instruction Set Computer*), instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas seadanya.

Hal ini didasarkan pada arsitektur prosesor dan set intruksinya. Sebagai contoh MC51 (AT89S51/52) merupakan tipe CISC yang memerlukan 12 siklus *clock* untuk melaksanakan satu siklus instruksi. Tipe AVR yang merupakan jenis RISC, hanya perlu satu siklus saja, sehingga jelas lebih cepat waktu eksekusinya.

ATMEL (perusahaan pembuat mikrokontroler) membuat 4 jenis untuk tipe AVR. Tipe-tipe AVR tersebut adalah:

1. Tiny AVR

Mikrokontroler jenis ini memiliki ukran mungil dan ukuran *flash* memori yang kecil pula. Contoh: ATTINY 2313, ATTINY 10, ATTINY 15, ATTINY.

1. Mega AVR

Merupakan jenis AVR yang memiliki kemampuan dan ukuran *flash* memori yang lebih dibandingkan dengan jenis ATTINY. Selain itu, jenis ini memiliki jumlah port I/O yang lebih banyak. Contoh: ATMEGA 8, ATMEGA 48, ATMEGA 16, ATMEGA 128.

1. XMEGA AVR

Mikrokontroler jenis ini memiliki keunggulan pada kinerja dan konsumsi dayanya, membutuhkan daya rendah dengan kinerja tinggi. Contoh: ATXMEGA 64, ATXMEGA 128, ATXMEGA 256.

1. AVR32-Bit UC3

Merupakan mikrokontroler 32-bit yang memiliki pembaharuan efisiensi, memiliki kinerja tinggi dengan konsumsi daya rendah. Contoh: AT32UC3L016, AT32UC3L032, AT32UC3L0128.

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, yang membedakan anatar mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyakanya GPIO (pin *input/output*), peripherial (USART, *timer, counter*, dan lain-lain). Dari segi ukuran fisik, ATMega328.

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya.

1. Port B

Port B merupakan jalur data 8bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu port B juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti berikut ini:

1. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter* 1 *input capture* pin.
2. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
3. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
4. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
5. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
6. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.
7. Port C

Port C merupakan jalur data 7bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif Port C antara lain sebagai berikut:

1. ADC *channel* (PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah *input* yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
2. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada port C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.
3. Port D

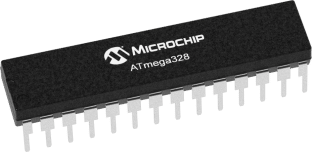
Port D merupakan jalur data 8bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti port B dan port C, port D juga memiliki fungsi alternatif seperti pada berikut ini:

1. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial. Sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk meneriman data serial.
2. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan dan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
3. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
4. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
5. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

Fitur ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu data dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada Arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash* memori sebagai *bootloader*.
7. 130 macam instruksi yang hamper semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.

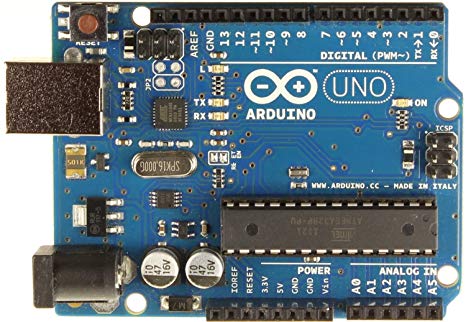
Berikut gambar dari ATMEGA 328:



**Gambar 2.2 Mikrokontroler Atmega328** (Budiharto, 2009)

1. **Arduino Uno** (Budiharto, 2009)

Arduino UNO adalah sebuah *board* (papan) mikrokontroler yang didasarkan pada ATMega328 (*datasheet*). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah isolator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino UNO memut semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



**Gambar 2.3 *Board* Arduino Uno** (Budiharto, 2009)

*Board* Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan *board* Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. Panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masing adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan *power jack* yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak.

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi pinMode (), *digitalWrite* (), dan *digitalRead* (). Fungsi-fungsi tersebut beroperasi pada tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 Ma dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm. Selain itu beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (*Transistor-Transistor Logic*). Kedua pin ini di hubungkan ke pin-pin yang sesuai dari *chip* Serial ATMega8U2 USB-ke-TTL.
2. *External Interrups*: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasikan untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai.
3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Memberikan 8-bit PWM *output* dengan fungsi *analogWrite* ().
4. SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin mensupport komunikasi SPI menggunakan SPI *library*.
5. LED: 13. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH* LED menyala, ketika pin bernilai *LOW* LED mati.
6. ***Liquid Crystal Display* (LCD)** (Budiharto, 2009)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah monitor yang disusun dengan menggunakan cairan cristal. LCD merupakan sebuah teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata *flat* dengan memberi sinar pada Kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit oleh dua elektroda yang transparan. Teknologi yang ditemukan semenjak tahun 1888 ini, merupakan pengolahan Kristal cair berisi cairan kimia, dimana molekul-molekulnya dapat diatur sedemikian rupa bila diberi medan elektrik seperti molekul-molekul metal bila diberi medan magnet. Bila diatur dengan benar, sinar dapat melewati Kristal cair tersebut.



**Gambar 2.4 LCD** (Budiharto, 2009)

1. **IDE Arduino** (Budiharto, 2009)

IDE Arduino merupakan bawaan Arduino yang sebenarnya adalah salah satu kit mikrokontroler yang berbasis pada ATMega28. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja. Keberadaan papan rangkaian elektronik Arduino diawali pada tahun 2005, di ruang kelas dari *Interactive Design Institute* di Ivrea (IDII) Italia. Arduino adalah sebuah alat elektronik berlandasan open source berupa perangkat keras OSHW (*Open Source HardWare*) dan perangkat lunak F/OSS yang fleksibel, dan cukup mudah digunakan. Arduino sendiri mempunyai perangkat *hardware* dan *software* sendiri, Arduino juga merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya (*Hardware*) memiliki prosesor Atmel AVR dan perangkat lunaknya (*Software*) memiliki bahasa pemrograman sendiri.

* 1. **Modul ESP32** (Bipasha Biswas and Tariq Iqbal, 2018)

ESP32 dikenalkan oleh Espressif *System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IOT (*Internet of Things*). Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang lengkap atau dapat dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler host.

1. **Spesifikasi ESP32**

ESP32 memiliki spesifikasi seperti yang ditampilkan pada tabel 2.2 sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Spesifikasi ESP32** (Bipasha Biswas and Tariq Iqbal, 2018)

|  |  |
| --- | --- |
| **Atribut** | **Detail** |
| CPU | Tensilica Xtensa LX6 32bit Dual-Core di 160/240MHz |
| SRAM | 520 KB |
| FLASH | 520 KB |
| Tegangan | 2.2V sampai 3.6V |
| Arus Kerja | Rata-rata 80Ma |
| Dapat diprogram | Ya (C, C++, Python, Lua, dll) |
| Open Source | Ya |
| **Konektivitas** | |
| Wi-Fi | 802.11 b/g/n |
| BluetoothⓇ | 4.2BR/EDR + BLE |
| UART | 3 |
| **I/O** | |
| GPIO | 32 |
| SPI | 4 |
| 12 C | 2 |
| PWM | 8 |
| ADC | 18 (12-bit) |
| DAC | 2 (8-bit |

* 1. **Android**

Android merupakan salah satu sistem operasi yang sangat berkembang saat ini, dengan berbasiskan Linux sistem operasi ini dirancang untuk mengembangkan perangkat seluler layar sentuh smartphone dan juga komputer tatblet. Android menyediakan plaform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi untuk digunakan oleh berbagai macam piranti gerak. Android memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

1. Terbuka

Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. Android menggunakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat di dalam perangkat. Android merupakan open source, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. Platform ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi mobile yang inovatif.

1. Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (third-party application). Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

1. Memecahkan hambatan pada aplikasi

Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender, atau lokasi geografis.

1. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah

Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan library yang diperlukan dan tools yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sekumpulan tools yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat. *(Sumber:* [*http://repository.usu.ac.id*](http://repository.usu.ac.id/))

Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari sistem operasi Android:

Kelebihan OS Android

1. **Merupakan sistem operasi open source, sehingga mudah dikembangkan oleh developer**
2. **Mudah dikustomisasi dan dimodifikasi**
3. **Perangkat android memiliki harga yang beragam, dari yang termurah hingga termahal**
4. **OS android dapat dijalankan pada banyak pilihan spesifikasi hardware**
5. **Dukungan aplikasi yang sangat banyak dan beragam**
6. **Mudah dipahami, sehingga dapat diperbaiki apabila mengalami kerusakan sistem**
7. **Dapat diaplikasikan di banyak peralatan elektronik**
8. **Dikembangkan oleh salah satu raksasa telekomunikasi dunia, yaitu Google**
9. **Merupakan salah satu sistem operasi yang cepat dan responsive**

Kekurangan OS Android

1. **Memiliki proses kerja sistem yang cukup berat, sehingga memakan RAM cukup banyak**
2. **Terkadang apabila disandingkan dengan spesifikasi hardware yang buruk, menjadi kurang responsive**
3. **Sistem operasi yang di custom sering tidak stabil dan kurang optimal**(*Sumber:* [*https://dosenit.com*](https://dosenit.com/))
   1. ***Flowchart***

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* meneolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

*Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Tujuan membuat *Flowchart:*

1. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah.
2. Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.
3. Menggunakan simbol-simbol standar

**Tabel 2.4 Simbol-simbol pada *flowchart***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Simbol** | **Keterangan** |
| 1. |  | Simbol *Start* atau *End* yang mendefinisikan awal atau akhir suatu *flowchart* |
| 2. |  | Simbol pemrosesan yang terjadi pada sebuah alur kerja |
| 3. |  | Simbol untuk memutuskan lanjutan dari kondisi tertentu |
| 4. |  | Simbol *database* |
| 5. |  | Simbol *preparation* untuk menyiapkan penyimpanan sebagai tempat pengolahan pada *storage.* |
| 6. |  | Simbol *input*/output yang mendefinisikan masukan dan keluaran proses. |
| 7. |  | Simbol yang menyatakan bagian dari program (sub-program) |
| 8. |  | Simbol untuk menghubungkan antar proses atau antar symbol |

Dalam penulisan *Flowchart* dikenal dua model, yaitu Sistem *Flowchart* dan Program *Flowchart.*

1. ***System Flowchart***

Sistem *Flowchart* yaitu bagan yang memperlihatkan urutan *procedure* dan proses dari beberapa proses di dalam media tertentu. Melalui *Flowchart* ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data.

1. Selain itu juga menggambarkan *file* yang dipakai sebagai *input* dan *output.*
2. Tidak digunakan untuk menggambar urutan langkah untuk memecahkan masalah.
3. Hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

Keyboard

CPU

Disket

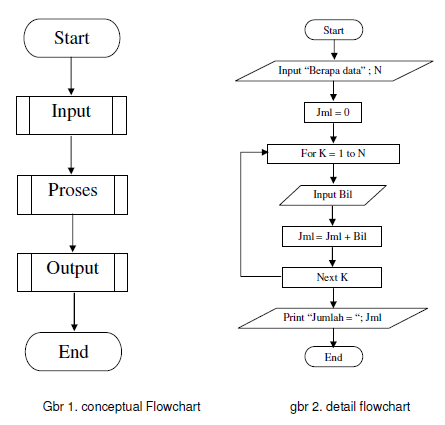
VDU

**Gambar 2.5 *System Flowchart***

1. **Program *Flowchart***

Program *Flowchart* yaitu bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode penggambaran program *Flowchart:*

1. *Conceptual flowchart,* menggambarkan alur pemecahan masalah secara global
2. *Detail flowchart,* menggambarkan alur pemecahan masalah secara rinci.



**Gamabar 2.6 *Conceptual Flowchart* Gambar 2.7 *Detail Flowchart***

* 1. **Pengembangan Sistem**

Pengembangan sistem merupakan suatu proyek yang harus melalui suatu proses pengevaluasian seperti pelaksanaan proyek lainnya (Amsa, 2008). Pengembangan sistem dapat berarti menyusun sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau untuk memperbaiki sistem yang sudah ada (Kami, 2008). Pengembangan sistem adalah metode/prosedur/konsep/aturan yang digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi atau pedoman bagaimana dan apa yang harus dikerjakan selama pengembangan sistem (*algorithm*). Metode adalah suatu cara, teknik sistematik untuk mengerjakan sesuatu (Dinu, 2008).

1. Hal Mendasar Dalam Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan dan perancangannya, penganalisa sistem merupakan bagian dari tim yang berfungsi mengembangkan sistem yang memiliki daya guna tinggi dan memenuhi kebutuhan pemakai akhir. Pengembangan dipengaruhi sejumlah hal (Okta, 2007) yaitu produktifitas.

1. Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem terdapat beberapa hal yang menjadi faktor utama (klas,2008) diantaranya Perencanaan Sistem (*System Planning*). Beberapa hal yang termasuk kedalam tahap perencanaan sistem diantaranya yang menyangkut kebutuhan-kebutuhan fisik yang digunakan untuk mendukung pengembangan sistem serta mendukung operasi setelah diterapkan.

Adapun proses-proses yang dilakukan dalam tahapan perencanaan sistem, diantaranya :

1. Merencanakan proyek-proyek sistem yang dilakukan oleh staf perencana sistem. Dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

* Mengkaji tujuan dan perencanaan strategi
* Mengidentifikasikan proyek-proyek sistem
* Menetapkan sasaran proyek-proyek sistem
* Menetapkan kendala proyek-proyek sistem
* Menentukan proyek-proyek sistem prioritas
* Membuat laporan perencanaan sistem
* Meminta persetujuan manajemen

1. Menentukan proyek-proyek sistem yang akan dikembangkan. Tahapan yang dilakukan diantaranya :

* Menunjukan team analis
* Mengumumkan proyek pengembangan sistem

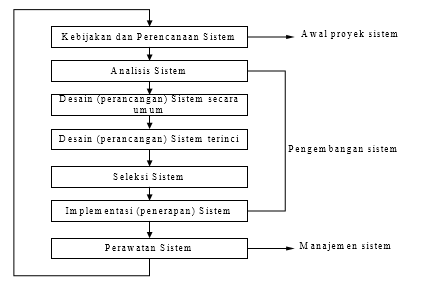
1. Mendefinisikan proyek-proyek sistem dikembangkan dan dilakukan oleh analis sistem. Tahapannya sebagai berikut:

* Melakukan study kelayakan
* Menilai kelayakan proyek sistem
* Membuat usulan proyek sistem
* Meminta persetujuan manajemen

Adapun tahapan utama dalam siklus pengembangan sistem, yaitu :

1. Perencanaan Sistem (*Systems Planning*)
2. Analisis Sistem (*System Analysis*)
3. Perancangan Sistem (*System Design*) Secara Umum
4. Seleksi Sistem (*System Selection*)
5. Perancangan Sistem (*Systems Design*) Secara Umum
6. Implementasi dan Pemeliharaan Sistem (*System Implementation & Maintenance*)

Penggambaran dari siklus hidup pengembangan sistem dapat dilihat pada gambar 2.10.



**Gambar 2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian tugas akhir akan dilaksanakan mulai dari bulan Agustus 2019 sampai dengan bulan Desember 2019, berikut beberapa tahap yang dijalani pada saat melakukan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Tabel Waktu Penelitian**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Uraian** | **Tahun 2019** | | | | |
| **Agustus** | **September** | **Oktober** | **November** | **Desember** |
| **1** | *Inception* |  |  |  |  |  |
| **2** | *Elaboration* |  |  |  |  |  |
| **3** | *Construction* |  |  |  |  |  |
| **4** | *Transition* |  |  |  |  |  |

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Multimedia, laboratorium Sistem Informasi Teknik Informatika Universitas Halu Oleo.

1. **Sumber Data**

Adapun sumber data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dan analisis terhadap sumber air yang dijadikan sebagai poin utama dalam penelitian.

1. Data sekunder

Data / dokumen yang diperoleh melalui bahan-bahan laporan yang terkait, melalui buku yang relevan serta literature di internet yang berhubungan dengan masalah yang diteliti

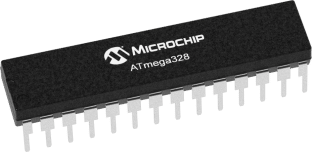
1. **Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem sebagai bagian dari studi awal bertujuan mengidentifikasi masalah dan kebutuhan spesifik sistem. Kebutuhan spesifik sistem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan.

Analisis kebutuhan sistem harus mendefinisikan kebutuhan sistem yang spesifik antara lain mendeteksi tingkat kekeruhan air dan memberikan informasi ke smartphone pengguna dengan wifi.

* 1. **Gambaran Umum Sistem**

Secara garis besar sistem ini dibuat untuk mengetahui tingkat kekeruhan air melalui integrasi sensor *Turbidity* sebagai pengukur tingkat kekeruhan air dan mikrokontroler sebagai pusat pemrosesan data serta pemanfaatan Wifi modul ESP32 sebagai media pengiriman data tingkat kekeruhan air. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar 3.1.



1

Wadah air dan Sensor

3

LCD

2

Mikrokontroler

5

Handphone

4

Modul ESP32

**Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem**

Sensor Turbidity memiliki 2 sinyal output yaitu sinyal output analog dan digital. Pada sinyal output analog, nilai output yang dihasilkan sensor akan menurun seiring dengan kualitas air dalam keadaan kekeruhan yang tinggi. Pada sinyal output digital, nilai output yang dihasilkan memiliki tingkat tinggi dan rendah yang di sesuaikan oleh ambang batas potensiometer yang dapat dikondisikan. Sinyal-sinyal tersebut mendeteksi kekeruhan air dan akan diproses oleh Mikrokontroler.

Mikrokontroler sebagai otak dalam memproses data dari sensor *turbidity* mengeluarkan output yang akan dikirim ke modul ESP8266 dan menampilakn di LCD. Menampilkan hasil dari pengukuran tingkat kekeruhan air. Modul ESP8266 menerima hasil dari mikrokontroler dan dilanjutkan dengan mengirim data hasil pengukuran ke *Smartphone.* *Smartphone* menampilkan hasil pemrosesan data dari pengukuran tingkat kekeruhan air.

* 1. **Perancangan Sistem (Desain Sistem)**

Desain sistem (*system design*) menentukan bagaimana sistem akan memenuhi tujuan yang digunakan. Desain sistem ini dibagi dalam dua tahapan yaitu:

1. Desain sistem alat

Pada tahapan ini kita harus mengetahui alat-alat pendukung yang digunakan dalam sistem. Alat-alat pendukung sistem yang diperlukan yaitu:

1. Sensor Turbidity
2. Modul Turbidity
3. Mikrokontroloer ATMEGA328
4. Arduino UNO
5. Wifi modul ESP32
6. Desain program alat

Pada tahapan ini yang harus dilakukan yaitu:

1. Implementasi Program pada Mikrokontroler ATMEGA328
2. Implementasi Program ESP8266 sebagai penyebaran informasi

Adapun software-software pendukung yang digunakan dalam perancangan sistem ini antara lain:

1. Arduino IDE sebagai tools perancangan program yang menggunakan bahasa pemrograman C.
2. Khazama AVR program sebagai tool penghubung antara mikrokontroler dan laptop
3. Proteus digunakan untuk menguji perancangan awal sistem.
   1. **Flowchart Sistem Secara Umum**

Gambar 3.2 menunjukan gambaran alur kerja sistem secara umum. Implementasi pemodelan kedalam mikrokontroler terlebih dahulu dilakukan dengan membuat *flowchart* dan setelah itu program dibuat mengikuti alur dari *flowchart.*

Kondisi

Air

Ya

Android

Baca Sensor

Tidak

**Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Secara Umum**

* 1. **Perancangan *Interface* Aplikasi**

Pada penelitian ini dilakukan perancangan antarmuka untuk menampilkan hasil identifikasi tingkat kejernihan air berbasis android seperti pada Gambar 3.3.

Tampilan hasil identifikasi dalam bentuk grafis

Cek

**Gambar 3.3 *Interface* Aplikasi**