

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Deskripsi teori

Deskripsi teori merupakan landasan konseptual yang digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem pada penelitian ini. Teori-teori yang dibahas meliputi prinsip kerja sistem *Chiller*, fungsi *make-up water*, teknologi *Internet of Things* (IoT), serta komponen-komponen pendukung yang digunakan dalam rancang bangun alat. Pemahaman terhadap teori tersebut diperlukan untuk menjelaskan hubungan antara setiap komponen yang digunakan serta mendukung proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang dikembangkan. Dengan adanya landasan teori yang memadai, diharapkan sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan tujuan penelitian dan kebutuhan operasional yang ada di lapangan

1. *Chilled Water*

AC jenis *water Chiller* merupakan AC dengan pendinginan tidak langsung (*indirect contact*), karena *refrigerant* sebagai media pendingin di dalam system refrigerasi digunakan untuk mendinginkan air disebut (*chilled water*). Kemudian '*chilled water*' ini di sirkulasi oleh pompa sirkulasi air dingin (*chilled water pump*) ke FCU.



Gambar 2. 1 *Chiller* Juanda
(Sumber: Bandara Juanda, 2025)

Pada alat inilah nantinya udara ruangan didinginkan oleh air dingin tersebut. FCU digunakan untuk mendinginkan udara ruangan yang berukuran kecil sedangkan ruangan

besar bisa menggunakan AHU (*Air Handling Unit*) disalurkan ke ruangan yang akan dikondisikan melalui saluran udara (*air duct*) (Agung KWPA, 2020) .

2. *Make Up Water*

Make-up water merupakan air tambahan yang dimasukkan ke dalam suatu sistem dengan tujuan menggantikan air yang hilang selama proses operasi, sehingga *volume* air dalam sistem tetap berada pada kondisi normal.



Gambar 2. 2 *Make Up Water*
(Sumber: Bandara Juanda, 2025)

Pada sistem pendingin, *make-up water* digunakan untuk menambah volume air pada sistem *chilled water*, yang biasanya berkurang akibat kebocoran pada FCU maupun sambungan pipa. Apabila tidak dikelola dengan baik, penggunaan *make-up water* yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan konsumsi air dan energi, serta menurunkan efisiensi operasional pada sistem *Chiller* (Sangka IGN dkk., 2026). Untuk kondisi saat ini tangki *make up water* diisi secara manual oleh teknisi dengan memutar kran serta melakukan pengecekan air setiap hari di jam pagi dengan tujuan menjaga level air di dalam tangki di batas normal. Dibuatnya alat ini dengan tujuan untuk mempermudah pengecekan air secara efektif dan efisien serta mengurangi *human error* dalam pengisian air serta pengecekan.

3. *Sistem Monitoring*

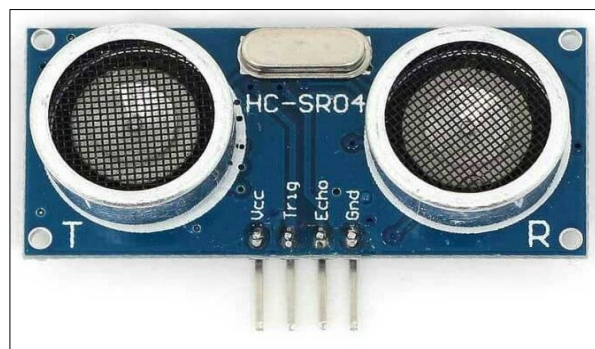
Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan utama yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan, baik di lingkungan rumah tangga, fasilitas umum, maupun kegiatan industri skala kecil hingga menengah. Namun, pengelolaan air dalam tangki penyimpanan

masih sering dilakukan secara manual, misalnya melalui pengamatan langsung atau berdasarkan kebiasaan penggunaan. Cara tersebut berpotensi menimbulkan berbagai masalah, seperti kekurangan air secara mendadak, pemborosan akibat air meluap saat tangki penuh, serta kurang efisiennya penggunaan waktu dan tenaga dalam proses pemantauan (Laura GA dkk., 2026).

4. Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan salah satu jenis sensor yang banyak digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Prinsip kerjanya adalah dengan memancarkan gelombang ultrasonik, kemudian menerima kembali pantulan gelombang dari objek, dalam hal ini permukaan air. Selisih waktu antara gelombang yang dipancarkan dan yang diterima kembali digunakan untuk menghitung jarak, yang selanjutnya dapat diolah menjadi nilai ketinggian atau volume air (Samosir THH & Hidayat I, 2026). Penggunaan HCR-SR04 yang digunakan untuk pemantauan *volume* pada air merupakan aspek yang sangat penting dalam pembuatan sistem sehingga nantinya sistem dapat mengetahui adanya kekurangan *volume* air. Menurut (Pro Multicomp, 2026) Spesifikasi sensor HC-SR04 sebagai berikut:

- a. voltage: DC 5 V
- b. max range:4 m
- c. min range:20 mm
- d. dimensi:45mmx20mmx15mm



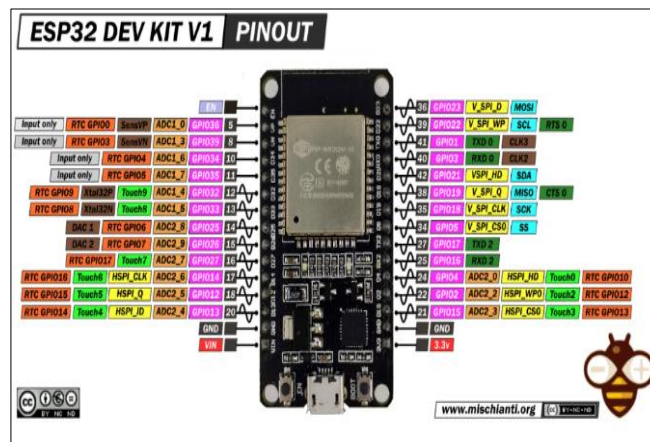
Gambar 2. 3 HC-SR04

(Sumber: <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/31/cara-kerja-sensor-hc-sr04-dan-contoh-program-dengan-arduino/>)

5. Mikrokontroler ESP32-Wroom-32U

ESP32 merupakan salah satu jenis mikrokontroler, yaitu sebuah komputer berukuran kecil yang terintegrasi dalam satu chip dan terdiri dari unit pemroses utama, memori, serta komponen input dan output. ESP32 dirancang khusus untuk mendukung aplikasi *Internet of Things* (IoT) dengan biaya yang relatif terjangkau serta konsumsi daya yang efisien. Perangkat ini telah dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi dan *Bluetooth dual-mode* yang terintegrasi. Seri ESP32 menggunakan prosesor Tensilica Xtensa LX6 yang tersedia dalam varian *single-core* maupun *dual-core*. Selain itu, ESP32 juga memiliki berbagai komponen pendukung seperti saklar antenna, RF balun, penguat daya, penerima dengan *low-noise amplifier*, filter, serta sistem manajemen daya. (Ovid dkk., 2025). Menurut (Espressif system, 2019) spesifikasi ESP32U yang digunakan dalam penelitian kali ini sebagai berikut:

- a. Chip utama: Xtensa dual core 32 bit
- b. Kecepatan Jam: 240MHz
- c. ROM Internal: 448KB
- d. Koneksi: 150Mbps
- e. Pin: 32 Pin
- f. Ukuran: 18x25 mm



Gambar 2. 4 ESP32

(Sumber: <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2022/07/27/esp32/>)

6. *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) dapat diartikan sebagai kemampuan suatu objek atau perangkat untuk saling terhubung serta mengirimkan dan menerima data melalui jaringan secara

otomatis tanpa memerlukan interaksi langsung dari manusia maupun perangkat komputer secara konvensional.



Gambar 2.5 *Internet Of Things*

(Sumber: <https://www.shutterstock.com/id/video/clip-28618669-'iot'-technology-connecting-smart-home-appliances-internet>)

Konsep ini memungkinkan berbagai perangkat fisik dilengkapi dengan sensor, aktuator, dan sistem komunikasi sehingga dapat bekerja secara cerdas dan terintegrasi. Seiring dengan perkembangan teknologi, IoT menjadi salah satu bentuk inovasi dari kemajuan internet yang mengalami pertumbuhan sangat pesat, khususnya dalam bidang *Information Technology* (IT). Penerapan IoT telah meluas ke berbagai sektor, seperti industri, transportasi, kesehatan, hingga sistem otomatisasi bangunan. Dengan adanya IoT, proses pemantauan dan pengendalian dapat dilakukan secara *real-time*, sehingga mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kemudahan dalam pengelolaan suatu sistem. (Turyadi, 2021).

7. ***Power Supply***

Catu daya (*power supply*) merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk menyediakan energi listrik bagi satu atau lebih beban. Dalam dunia elektronika, catu daya memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber tenaga listrik, seperti pada baterai maupun akumulator (*accu*). Secara umum, rangkaian *power supply* memiliki susunan yang hampir serupa, yaitu terdiri dari transformator, penyearah (dioda), dan *filter* atau penghalus tegangan (kondensator).

Istilah *power supply* biasanya digunakan untuk menyebut perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik ke bentuk lainnya, namun juga dapat merujuk pada alat yang mengkonversi energi non listrik seperti energi mekanik, kimia, atau surya menjadi energi listrik. Pada prinsipnya, rangkaian catu daya tersusun atas komponen utama seperti

transformator, dioda, dan kondensator, serta didukung oleh komponen tambahan agar dapat bekerja secara optimal. (Sitohang dkk., 2018).



Gambar 2.6 Power Supply

(Sumber: <https://www.sibersatu.com/fungsi-power-supply-dalam-elektronika-beserta-jenisnya/>)

Menurut (DeltaPSU, 2023) spesifikasi *power supply* yang saya gunakan dalam pembuatan alat sebagai berikut:

- a. Nominal *input*: 110-220 V AC
- b. Nominal *Output*: 12V DC
- c. Arus Keluar: 10 *Ampere*
- d. Daya *output*: 120 watt
- e. Proteksi: *Over voltage Protection, Over Current Protection*

8. Pompa

Pompa merupakan suatu mesin yang digunakan untuk mengalirkan fluida cair. Alat ini bekerja dengan memindahkan fluida dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang memiliki tekanan lebih tinggi, sehingga diperlukan energi untuk mengatasi perbedaan tekanan tersebut. Besarnya energi yang digunakan akan berpengaruh terhadap tingkat efisiensi pompa, sehingga diperlukan analisis untuk memperoleh kinerja yang paling optimal. Penggunaan pompa yang tidak sesuai dapat menyebabkan pemborosan energi, oleh karena itu pengoperasiannya harus disesuaikan agar berada pada kondisi terbaik sehingga menghasilkan efisiensi maksimum. Selain itu, apabila satu pompa tidak mampu memenuhi kebutuhan *head* atau kapasitas yang diinginkan, maka dapat digunakan lebih dari satu pompa yang dioperasikan secara seri maupun paralel guna mencapai performa yang dibutuhkan. (Wuryanti dkk., 2023). Spesifikasi Pompa air yang akan digunakan dalam pembuatan Rancang bangun alat sebagai berikut:

- a. Ukuran selang: 5/16 atau 3/8

- b. Voltase:12 volt
- c. Ampere:5A
- d. Tekanan:100 Psi (6.8 Bar)



Gambar 2.7 Pompa

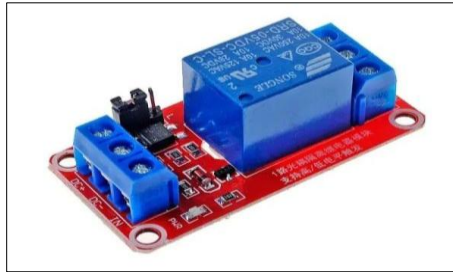
(Sumber: <https://h5.lazada.co.id/products/pompa-dc-12v-hiu-5-lpm-65-bar-kencang-i5483890697-s10932860320.html>)

9. Relay

Relay merupakan komponen saklar yang bekerja menggunakan prinsip listrik dan termasuk dalam golongan perangkat elektromekanik. Perangkat ini tersusun atas dua bagian utama, yaitu kumparan magnet (*coil*) sebagai penggerak dan bagian mekanis berupa kontak saklar.(Noviani & Firasanto, 2025). Relay merupakan saklar (*switch*) yang bekerja dengan tenaga listrik dan termasuk dalam komponen elektromekanik yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (*coil*) dan bagian mekanis berupa kontak saklar. Prinsip kerja relay memanfaatkan gaya elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, sehingga arus listrik kecil (*low power*) dapat digunakan untuk mengendalikan arus dengan tegangan yang lebih besar.

Sebagai contoh, relay dengan elektromagnet 5V dan arus 50 mA mampu menggerakkan armature (bagian penggerak saklar) untuk mengalirkan listrik hingga 220V dengan arus 2A. Relay juga berfungsi untuk menghubungkan maupun memutus aliran listrik pada perangkat lain. Dalam penggunaannya, rangkaian driver relay biasanya dirancang sesuai dengan program pada mikrokontroler, di mana pengoperasiannya dikendalikan oleh sinyal kontrol dari mikrokontroler tersebut (Juliansyah dkk., 2024). Menurut (SONGLE RELAY, 2026) Dalam pembuatan alat spesifikasi relay yang digunakan sebagai berikut:

- a. Tegangan coil:5V DC
- b. Arus Coil:70 mA
- c. Jumlah pin:5
- d. Kapasitas Kontak:10 A
- e. Material:Plastik tahanpanas
- f. Suhu Kerja:Sampai 70 C



Gambar 2.8 *Relay*

(Sumber: <https://digiwarestore.com/id/relay/relay-module-1-channel-5v-active-high-or-low-trigger-263130.html>)

10. *Sensor pH*

Sensor pH merupakan alat yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Nilai pH sendiri merupakan skala yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, sehingga dapat diketahui apakah larutan tersebut bersifat asam, netral, atau basa. Skala pH berada pada rentang 0 hingga 14, di mana nilai 7 menunjukkan kondisi netral, nilai di bawah 7 menandakan sifat asam, dan nilai di atas 7 menunjukkan sifat basa (Arianto dkk., 2025). Dalam penggunaan sensor pH untuk pembuatan alat menurut (DigiWare, 2020) spesifikasi yang dimiliki dari pH sensor ini adalah:

- a. Voltage:5V
- b. Ampere:5-10 mA
- c. Dimensi:42 x 32 x 20mm
- d. Temperatur operasi:50C(Maksimal)



Gambar 2.9 *Sensor pH*

(Sumber: <https://justdoelectronics.com/ph-sensor/>)

11. *Solenoid valve*

Solenoid valve merupakan katup yang bekerja menggunakan energi listrik dengan memanfaatkan kumparan sebagai penggeraknya untuk mengoperasikan katup magnet. Perangkat ini dapat dijalankan menggunakan arus AC maupun DC. Secara prinsip, *solenoid valve* adalah keran yang beroperasi secara elektromekanik, di mana katup akan terbuka atau aktif ketika rangkaian menerima sinyal high sehingga menggerakkan mekanisme katup pada keran elektrik tersebut (Kurniasih dkk., 2016).



Gambar 2.10 *Solenoid Valve*

(Sumber: <https://www.adafruit.com/product/997?srltid=AfmBOoo9DR1dfip7xQzp1fiTMq56le11frT4fdJ0MRQHqh8LPPolfXv1>)

Pada penelitian ini *solenoid valve* berfungsi sebagai pembuka dan penutup keran secara otomatis. Spesifikasi *solenoid valve* sebagai berikut:

- a. Tegangan: 12 DC
- b. Arus: 300mA
- c. Daya power: 5-12 watt

d. Tekanan: 0,2-8 bar

12. *Liquid Crystal Display*

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan salah satu perangkat elektronika yang digunakan sebagai media tampilan data, baik berupa karakter, huruf, maupun grafik. Di pasaran, LCD umumnya tersedia dalam bentuk modul yang sudah dilengkapi dengan rangkaian pendukung. LCD memiliki beberapa pin penting, seperti pin data, kontrol catu daya, serta pengatur kontras tampilan. Selain itu, LCD menjadi salah satu perangkat display yang paling sering digunakan pada mikrokontroler karena ukurannya yang relatif kecil dan kemampuannya dalam menampilkan karakter maupun grafik yang lebih baik dibandingkan dengan *display seven segment* (Maslyawan dkk., 2021). Menurut (SIMAC, 2020) untuk Spesifikasi LCD yang akan digunakan pada alat kali ini adalah ukuran 20x4 penjelasan lebih lanjut untuk spesifikasi LCD sebagai berikut:

- a. Model: 20x4
- b. Karakter: 20 Karakter x 4 baris
- c. Dimensi: 98,3x60x14mm
- d. Pin: 16 pin



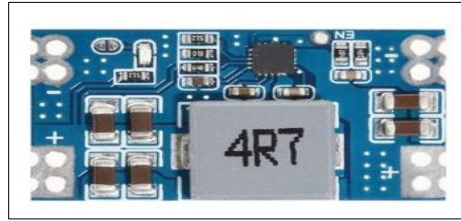
Gambar 2.11 LCD

Sumber: <https://id.shenzhenlcd.com/lcd/character-lcd/20x4-character-lcd-display.html>)

13. *Modul Step Down Converter*

Modul ini berfungsi untuk menurunkan tegangan DC dengan arus maksimum hingga 3A, dalam rentang tegangan sekitar 3,2V hingga 4,6V, dengan perbedaan minimum antara tegangan input dan output sebesar 1,5V DC. Penggunaan konverter DC to DC diperlukan untuk menyesuaikan tegangan, baik menurunkan maupun menaikkan, sesuai dengan kebutuhan dari sumber seperti baterai. Untuk penurunan tegangan DC yang tidak terlalu

jauh, sebenarnya dapat menggunakan komponen sederhana, misalnya resistor atau tahanan, yang umum dipakai dalam rangkaian elektronika (Kusumawati dkk., 2021).



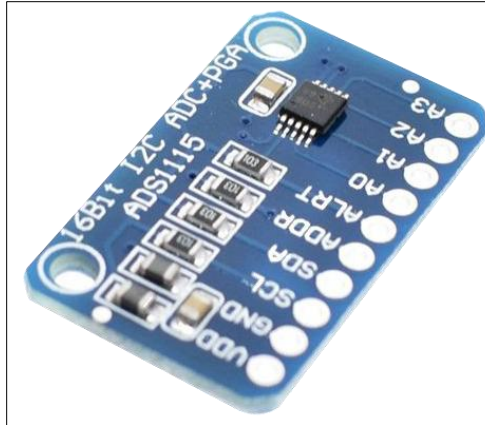
Gambar 2.12 Modul Step Down

(Sumber: <https://circuit.rocks/products/buck-step-down-dc-dc-converter-4-38v-to-1-25-36v?srltid=AfmBOoqbs0cS34ENoiGJgFgu-9-KXiIoiTln-FxzsEPVrtrrFLIQGnw0>)

14. ADS 1115

ADS1115 merupakan perangkat yang berfungsi mengubah sinyal analog menjadi data *digital* dengan resolusi hingga 16-bit. Modul ini mampu membaca hingga empat kanal input analog dan memiliki batas tegangan maksimum sekitar 6,114 V. Penggunaan ADS1115 dapat meningkatkan tingkat resolusi dan akurasi pengukuran secara signifikan. ADS 1115 sendiri merupakan IC *Analog to Digital Converter* (ADC) berpresisi tinggi dengan resolusi 16-bit yang dikemas dalam bentuk MSOP-10. Perangkat ini telah dilengkapi dengan osilator serta tegangan referensi internal untuk mendukung performanya. Proses transfer data dilakukan melalui komunikasi serial berbasis I2C menggunakan pin SCL dan SDA. Selain itu, ADS1115 menyediakan empat pilihan alamat (0x48h, 0x49h, 0x4Ah, dan 0x4Bh), dapat beroperasi dengan tegangan suplai tunggal antara 2 hingga 5,5 volt, serta memiliki kecepatan konversi hingga 860 sampel per detik (APRILLYA, 2025). Menurut (Texas Instrumen, 2025) spesifikasi ADS1115 yang akan saya gunakan dalam pembuatan alat pengisian air di tangki make up water serta pengecekan kualitas pH air sebagai berikut:

- a. Resolusi: 16 bit
- b. Jumlah Pin: 6
- c. Tegangan: 2v-5.5v
- d. Kecepatan sampling: 8SPS-860SPS
- e. Rentang suhu Operasi: max 125C



Gambar 2.13 ADS 1115

(Sumber: <https://store.ncd.io/product/ads1115-16-bit-4-channel-precision-analog-to-digital-converter-i2c-mini-module/>)

Penelitian Relevan

Pada perencanaan dan pengembangan peneliti dalam menelaah penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan. Hal ini dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan serta acuan dalam pembuatan tugas akhir.

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
1.	Perancangan Sistem Monitoring Volume Air dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno (Samosir & Hidayat, 2026)	Berdasarkan penelitian berjudul <i>Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Air dengan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno</i> , dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang mampu bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan perancangan. Sensor ultrasonik HC-SR04	Perbedaan Perbedaan Perancangan Sistem Monitoring Volume Air dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, dengan judul yang saya kerjakan Rancang Bangun Otomatisasi Pengisian Make-up water pada system <i>Chiller</i> Berbasis Solenoid Dengan

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		digunakan untuk mendeteksi jarak antara permukaan air dan sensor secara langsung (real-time), kemudian data tersebut diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno menjadi informasi ketinggian atau volume air. Hasil pengolahan data selanjutnya ditampilkan melalui LCD 1602 sehingga kondisi air dapat dipantau dengan mudah oleh pengguna. Dalam sistem ini, Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengendali yang mengoordinasikan seluruh komponen, baik sensor maupun perangkat output. Selain itu, sistem dilengkapi dengan indikator kondisi berupa status aman, waspada, dan bahaya yang ditampilkan pada LCD, serta buzzer sebagai alarm yang akan aktif ketika volume air berada pada kondisi berbahaya. Fitur peringatan ini bertujuan untuk	Monitoring pH Air di Terminal 2 Bandara Juanda ada di beberapa komponen sensor serta cara kerjanya untuk alat ini hanya bertugas sebagai low leveling air sehingga sensor yang digunakan minimalis yaitu Arduino uno, LCD, serta sensor pendeteksi air yang menggunakan HC-SR04. Sedangkan judul yang saya gunakan menggunakan sensor yang lebih kompleks yang terdiri dari Arduino uno, HC-SR04, Sensor pH, dan solenoid valve. Jadi alat saya tidak hanya untuk mengukur ketinggian air tetapi juga mengisi air secara otomatis jika dirasa level air tersebut kurang dari mid range, dan pada judul penulisan saya menambahkan sensor pH meter sebagai perawatan pipa besi.

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		memberikan notifikasi dini kepada pengguna agar dapat mengantisipasi potensi risiko akibat perubahan volume air.	Persamaan: Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang saya tulis adalah, penggunaan prinsip dasar sistem berbasis mikrokontroler untuk memantau kondisi volume level air menggunakan sensor HC-SR04. Kedua penelitian ini juga memiliki tujuan yang sama untuk meningkatkan kemudahan dalam pemantauan kondisi air secara mudah dengan mekanisme otomatis dibandingkan manual
2.	Desain Pengisian Tangki Penyimpanan Air Otomatis Menggunakan Selenoid Valve Berbasis Arduino Dan Sensor Air (Nainggolan & Putra Caniago, 2023)	Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan sistem pengisian drum penampung air otomatis berbasis <i>Arduino</i> yang memanfaatkan <i>sensor</i> level air serta <i>solenoid valve</i> , dapat disimpulkan bahwa alat yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan tingkat	Perbedaan: Perbedaan dari penulisan Desain Pengisian Tangki Penyimpanan Air Otomatis Menggunakan Selenoid Valve Berbasis Arduino Dan sensor Air dengan judul saya “Rancang Bangun Otomatisasi Pengisian Make-up water pada

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		keberhasilan mencapai 92% dan tingkat kesalahan sekitar 8%. Sistem ini bekerja dengan mengatur aliran air secara otomatis melalui <i>solenoid valve</i>, di mana selama proses pengisian berlangsung, layar <i>LCD</i> akan menampilkan informasi kondisi seperti “masih bisa diisi” dan “hampir penuh” sebagai indikator tingkat ketinggian air di dalam drum. Ketika permukaan air telah mencapai batas maksimum yang telah ditentukan oleh <i>sensor level</i>, sistem secara otomatis menghentikan aliran air dengan menutup <i>solenoid valve</i>, yang ditandai dengan munculnya notifikasi “sudah penuh” pada layar <i>LCD</i>. Mekanisme kerja ini menunjukkan bahwa alat mampu beroperasi secara responsif dan terintegrasi antara <i>sensor</i>, mikrokontroler, dan	system <i>Chiller</i> Berbasis Solenoid Dengan Monitoring pH Air di Terminal 2 Bandara Juanda” adalah di bagian jenis sensor untuk sensor yang digunakan dalam low leveling air yang saya gunakan adalah sensor HC-SR04 yang memanfaatkan ultrasonic dalam pemantauan air sedangkan pada penulisan ini menggunakan sensor MARG dimana sensor ini akan bekerja mendeteksi air saat seluruh bagian sensor terendam. Kemudian perbedaan juga ditemukan di bagian aplikasi dikarenakan pada penulisan ini hanya mengandalkan LCD dalam pemantauan. Persamaan: Persamaan antara penelitian “Desain Pengisian Tangki Penyimpanan Air

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		aktuator. Dengan demikian, sistem yang dirancang tidak hanya mempermudah proses pengisian air tanpa perlu pengawasan secara terus-menerus, tetapi juga mampu menjaga volume air tetap sesuai dengan batas yang telah ditetapkan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meminimalkan potensi terjadinya luapan, serta mendukung pengoperasian yang lebih praktis dan aman.	Otomatis Menggunakan Selenoid Valve Berbasis Arduino Dan Sensor Air ” dengan penelitian yang sedang dilakukan adalah, pada konsep dasar sistem dalam pengisian air pada suatu sistem. Kedua penelitian ini sama-sama memanfaatkan mikrokontroler sebagai pusat kendali dalam mengatur pengisian air secara otomatis dengan menggunakan solenoid valve. Dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketergantungan pada proses pengisian secara manual.
3.	Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT) (Elektro dkk., 2023)	Pada penelitian ini dilakukan empat kali percobaan dengan sampel pH air yang berbeda-beda dan dengan tingkat kekeruhan air yang berbeda untuk mengetahui sistem dapat bekerja	Perbedaan: Perbedaan penulisan Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT) dan penulisan yang saya lakukan dengan judul ‘Rancang Bangun

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		dengan baik atau sesuai dengan perintah yang diprogramkan pada mikrokontroler Esp32 dan hasil percobaan tersebut ditmpilkan pada berikut ini. 1. Bersih nilai pH 7, Nilai turbidity 4 2. Air Keruh nilai pH 7, Nilai turbidity 12 3. Air bersih nilai pH 5, Nilai turbidity 2 4. Air bersih nilai pH 12, Nilai turbidity 1 Dengan Kesimpulan sistem monitoring menggunakan aplikasi Blynk berjalan dengan baik dengan catatan harus memiliki koneksi internet yang lancar. blynk sangat membantu pengguna untuk memantau kondisi pH air dan tingkat kekeruhan air dari mana saja dan kapanpun secara real time	Otomatisasi Pengisian Make-up water pada system Chiller Berbasis Solenoid Dengan Monitoring pH Air di Terminal 2 Bandara Juanda' adalah. Di penulisan ini hanya menyangkut dalam pembuatan monitoring kualitas air pada aquarium yang berbasis dengan IoT sedangkan untuk judul penulisan saya tidak hanya berpatokan pada kualitas air yang ada di tangki make-up water tetapi juga terdapat alat dalam pengisian air otomatis. Kemudian perbedaan juga pada Objek penelitian untuk jurnal penulisan ini media penelitian yaitu air aquarium yang akan digunakan untuk budidaya ikan atau aquarium hias, sedangkan laporan penulisan saya menggunakan media

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
			penelitian rancangan tangki make-up water pada sistem <i>Chiller</i> yang digunakan untuk sistem pendingin di bandar udara. Persamaan: Persamaan antara penelitian “Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT)” dan penelitian yang akan dilakukan terletak pada adanya sistem pemantauan kualitas air menggunakan sensor, khususnya dalam mengukur parameter kualitas pH sebagai kondisi indikator air. Kedua penelitian menggunakan teknologi berbasis mikrokontroler untuk mengolah data dari sensor dan menampilkan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar untuk monitoring.
4.	Optimalisasi Sistem Pengisian Air	Penelitian berhasil merancang prototype	Perbedaan:

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
	Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berkas Berbasis Mikrokontroler (Lebang, 2025)	system pengisian air otomatis. Sistem menggunakan sensor ultrasonic jenis HC-SR04 dan mikrokontroler Arduino Uno yang mampu mengukur ketinggian air secara akurat dalam rentang 35 cm (pada bagian batas bawah) hingga 10 cm (pada bagian batas atas). Sistem juga mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan ambang batas tersebut. Sistem dilengkapi dengan indicator LED tiga warna yaitu warna hijau untuk ketinggian lebih dari 25 cm, kuning untuk ketinggian tidak lebih dari 25 cm dan warna merah Ketika buzzer aktif saat air tidak lebih dari 10 cm sebagai penanda bahwa visual dan audio kondisi air secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan system bekerja secara konsisten dan responsive	Penelitian pada jurnal yang membahas tentang OPTIMALISASI SISTEM PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER Dengan tujuan untuk memantau kondisi air berdasarkan parameter tertentu seperti pH, kekeruhan, atau parameter kualitas air lainnya sehingga kondisi air dapat diketahui secara real time melalui system monitoring. Sedangkan penelitian yang saya lakukan diambil berfokus pada perancangan system monitoring dan pengendalian pada make-up water <i>Chiller</i> , yang tidak hanya memantau kondisi kualitas air tetapi juga mengontrol proses pengisian air secara

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		dalam mencegah luapan air. Selain efisien dan adaptif, prototype ini juga bersifat edukatif dan potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika terapan, khususnya pada topik fluida dan otomasi. Sistem dapat dikembangkan melalui integrasi platform IoT untuk pemantauan jarak jauh dan dalam pengelolaan air yang berskala besar. Penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui pengembangan prototype system pengisian air otomatis berbasis sensor ultrasonic HC-SR04 yang tidak hanya mampu mengukur ketinggian air secara akurat, tetapi juga secara otomatis mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air berdasarkan ambang batas jarak tertentu (kurang dari 10 cm).	otomatis pada tangka make up water. Pada penelitian ini pH digunakan sebagai parameter untuk mengetahui kualitas air pada tangka sebelum masuk ke bagian pipa dan <i>Chiller</i>, sedangkan sensor level air ultrasonic digunakan untuk mengontrol proses pengisian air pada <i>Chiller</i>. Persamaan: Kedua penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan sistem otomatisasi pengisian air dengan memanfaatkan sensor untuk mendeteksi kondisi air yang ada di dalam tangki. Bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi proses manual dalam pengisian air.

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
5.	Rancang Bangun Alat Pengisian Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler (Triyanto, 2016)	Penelitian ini berhasil merancang alat pengisi air otomatis berbasis mikrokontroler Arduino uno dengan beberapa komponen Water flow, sensor ultrasonic, solenoid valve, keypad, dan LCD system ini dapat mengisi air secara otomatis sesuai dengan volume yang diatur oleh pengguna, Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat menghitung volume air dengan cukup akurat setelah dilakukan kalibrasi. Sistem juga dapat membuka dan menutup solenoid valve secara otomatis berdasarkan volume air yang telah diatur. Sistem juga dilengkapi dengan aplikasi monitoring berbasis computer yang dapat menerima data dari Arduino, data volume air yang digunakan disimpan	Perbedaan: Penelitian ini membahas tentang rancangan bangun alat pengisi air otomatis berbasis mikrokontroler yang digunakan untuk mengisi volume air pada suatu wadah secara otomatis. Sedangkan pada penelitian saya berfokus pada system pengisian air tangki pada system ac <i>Chiller</i>. Pada penelitian ini system tidak hanya berfungsi untuk mengisi air secara otomatis tetapi juga melakukan monitoring kualitas air melalui sensor pH yang dibaca dengan menggunakan modul ADS1115 agar pembaca sensor lebih akurat. Persamaan: Kedua penelitian tersebut sama-sama berfokus pada perancangan dan pembuatan sistem otomatis untuk pengisian air dengan memanfaatkan

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
		dalam database dan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik.	mikrokontroler sebagai pusat pengendali. Pada kedua sistem, prinsip kerja yang digunakan adalah membaca data dari sensor untuk mengetahui kondisi tertentu (seperti level air), kemudian mikrokontroler akan memproses data tersebut dan memberikan perintah kepada aktuator seperti pompa atau solenoid valve untuk melakukan pengisian atau menghentikan aliran air. Selain itu, kedua penelitian juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual serta meminimalkan kesalahan manusia dalam proses pengisian air. Persamaan lainnya adalah adanya integrasi antara komponen input (sensor), proses (mikrokontroler), dan output (aktuator), sehingga membentuk suatu

NO	Peneliti	Hasil Penelitian	RELEVANSI
			sistem kontrol otomatis yang bekerja secara berkesinambungan. Dengan demikian, baik penelitian umum maupun penelitian yang kamu lakukan sama-sama menerapkan konsep dasar sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler dalam pengelolaan pengisian air.