

Perancangan dan Simulasi Pemantauan Jarak Jauh *Leach Feeding Plant* Berbasis *SmartPhone Android* di PT. Agincourt Resources

Android SmartPhone-based Leach Feeding Plant Remote Monitoring Design and Simulation at PT. Agincourt Resources

Sansan Mauludin^{1*}, Wahyu Adhi Candra², Ridwan³

Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur Dan Mekatronika
Politeknik Manufaktur Bandung

Jl. Kanayakan No.21, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40135
223441904@mhs.polman-bandung.ac.id1, wahyu@ae.polman-bandung.ac.id2, ridwan@ae.polman-bandung.ac.id3

Abstrak – Nilai pH dan stabilitas level permukaan harus dijaga dalam tangki leach feed hopper sesuai dengan set point yang ditentukan oleh departemen metalurgi. Ini sangat penting untuk menjamin produktivitas dan keselamatan proses pelindian emas. Nilai pH diatur di antara 10-10.4 untuk tangki leaching, dan nilai level permukaan dalam tangki diatur di antara 54-55% di tangki leach feed hopper. Departemen Metallurgy membutuhkan data real-time dan saat ini proses pemantauan dilakukan menggunakan SCADA yang dapat diakses dari Personal Computer (PC) ataupun Laptop menggunakan browser Chrome. Namun, pengguna membutuhkan alat pemantauan tambahan menggunakan aplikasi smartphone berbasis Android tanpa mengganggu sistem pemantauan yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan tambahan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) yang terintegrasi ke dalam aplikasi smartphone. Dengan menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D), penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan, merancang, dan mengembangkan sistem IoT serta aplikasi smartphone untuk pemantauan real-time. Hasil penelitian ini berupa simulasi pemantauan menggunakan Wokwi simulator, yang menunjukkan bahwa sistem dapat mengirimkan data pH dan level permukaan secara real-time ke aplikasi smartphone, sehingga memberikan gambaran fleksibilitas pemantauan bagi pengguna.

Kata Kunci: Pengolahan Emas, Mobile Leach Feeding Plant Monitoring, IoT.

Abstract – The pH value and surface level stability must be maintained in the leach feed hopper tank according to the set points determined by the metallurgy department. This is crucial to ensure the productivity and safety of the gold leaching process. The pH value is set between 10-10.4 for the leaching tank, and the surface level value in the leach feed hopper tank is set between 54-55%. The Metallurgy Department requires real-time data, and currently, the monitoring process is conducted using SCADA, which can be accessed from a Personal Computer (PC) or Laptop using a Chrome browser. However, users need an additional monitoring tool using an Android-based smartphone application without disrupting the existing monitoring system. This research aims to develop an additional monitoring system using Internet of Things (IoT) technology integrated into a smartphone application. Using the Research and Development (R&D) method, this study identifies the needs, designs, and develops an IoT system and

a smartphone application for real-time monitoring. The result of this research is a monitoring simulation using the Wokwi simulator, which demonstrates that the system can transmit pH and surface level data in real-time to the smartphone application, thereby providing users with flexible monitoring capabilities.

Keywords: Gold processing, Mobile Leach Feeding Plant Monitoring, IoT.

1. Pendahuluan

Penelitian ini bertujuan menghasilkan simulasi dan perancangan pemantauan jarak jauh sehingga hasil dari penelitian ini dapat menjadi pembuatan pemantauan jarak *jauh leach feeding plant*, penelitian ini penting untuk meminimalisir kegagalan konstruksi kedepannya, mengingat peralatan yang dipantau adalah bagian dari produksi pengolahan emas tepatnya di area *leach feed plant*. Ada dua peralatan produksi yang dipantau di area *leach feeding plant*, yaitu tangki *leach feed hopper* dan tangki leach satu, adapun komponen yang akan dipantau adalah nilai level permukaan untuk *leach feed hopper* dan nilai pH untuk tangki leach satu. Peralatan yang dipantau mengandung larutan yang berbahaya yaitu sianida. Selain berbahaya sianida bermanfaat untuk proses pengolahan emas jika diatur ketinggian level permukaannya dan pHnya, Reaksi racun sianida bagi manusia dapat terjadi yaitu dengan cara terhirup, tertelan, dan tersentuh kulit. Adapun sifat penguapan sianida dapat di kontrol dengan cara menjaga kadar pH dalam larutan emas/*Slurry* berdasarkan buku dan aturan pada [1] - [3].

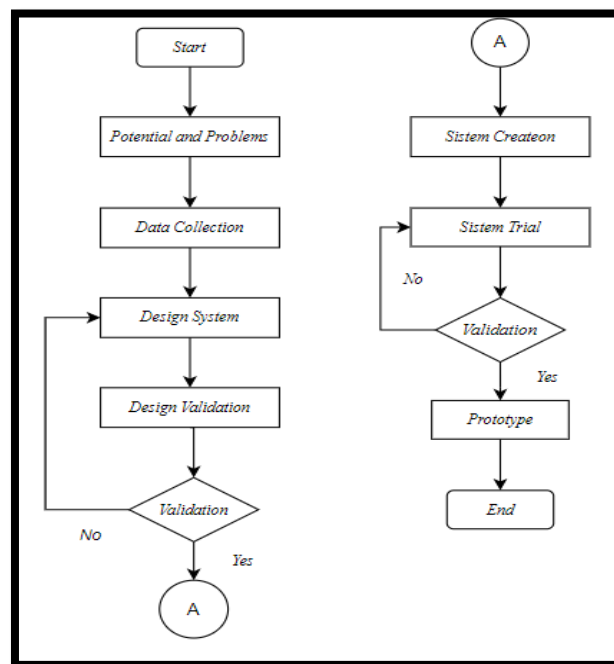
Sianida tersebut digunakan untuk proses pengolahan emas yang disebut proses *leaching* [3] dan proses tersebut merupakan cara yang dipilih di PT. Agincourt Resources. Sesuai aturan dari tim *Metallurgy*, set point pH *Slurry* yang disepakati adalah 10-10.4 untuk tangki *leaching* satu dan level ketinggian permukaan 54-55% untuk tangki *leach feed hopper*, nilai berdasarkan dari aspek produksi dan keselamatan. Dalam proses pengolahan emas ini nilai pH ini dapat di kontrol dengan menambahkan kapur dan caustic soda dalam larutan *Slurry* ini. Untuk proses pemantauan nilai set point tersebut, saat ini PT. Agincourt Resources menggunakan *Personal Computer (PC)* untuk akses pemantauan tangki nilai level *leach feed hopper* dan nilai pH tangki *leach* satu. Pemantauan dari *PC* memiliki beberapa kelemahan. Pertama nilai pH dan level *Leach Feed Hopper* hanya dapat dipantau menggunakan *Personal Computer (PC)/Laptop* dan tidak dapat di cek pada saat di perjalanan atau di luar area pengolahan emas, kedua tidak ada *back up system* pemantauan jika terjadi bug atau serangan cyber. Latar belakang permasalahan tersebut, mendasari diperlukannya suatu solusi yang dapat memudahkan pemantauan *Leach Feed Hopper* dan tangki *Leach 1* dari jarak jauh. Solusi yang di sepakati adalah memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*, yang mana IoT adalah konsep di mana objek-objek fisik dihubungkan ke jaringan internet dan saling berkomunikasi, sehingga memungkinkan pertukaran data dan kontrol antara objek-objek tersebut [4] - [6], hal tersebut selaras dengan tujuan penelitian ini yaitu membuat pemantauan tambahan menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* yang terintegrasi ke dalam aplikasi *smartphone* berbasis android.

Ada beberapa kendala dan pertanyaan dalam pembuatan simulasi dan perancangan pemantauan jarak jauh ini diantaranya adalah, bagaimana merancang bangun sistem pemantauan jarak jauh berbasis *smartphone android* terkait platform simulasi yang digunakan dan design perangkat keras yang ajukan. Saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang penelitian jarak jauh berbasis *smartphone android* dengan menggunakan berbagai platform seperti pada penelitian [5]-[10] dimana berbagai software pemantauan dapat menggunakan beberapa platform pemantauan seperti *ThingSpeak*, *Ubidots*, *Blynk* dan *Virtuino*, setelah dilakukan perbandingan diantara platform tersebut penelitian ini menggunakan *ThingSpeak* sebagai platform pemantauan.

Keseluruhan referensi diatas menjadi landasan untuk perancangan dan simulasi pemantauan sistem *leach feeding plant* dari jarak jauh berbasis *smartphone android*, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*. Pendekatan ini digunakan untuk mengembangkan produk baru dan menguji keefektifannya. Metode ini adalah pendekatan jangka panjang dan bertahap yang dapat disesuaikan dengan tujuan penelitian [11]. Langkah-langkah dalam penelitian ini mencakup identifikasi potensi masalah, pengumpulan data, perancangan sistem, validasi desain, pembuatan, uji coba sistem, dan evaluasi simulasi. Prototipe ini kemudian dievaluasi oleh para ahli untuk menilai kinerja dan kelayakannya. Diagram alur metode *Research and Development* ditampilkan dalam Gambar 1.



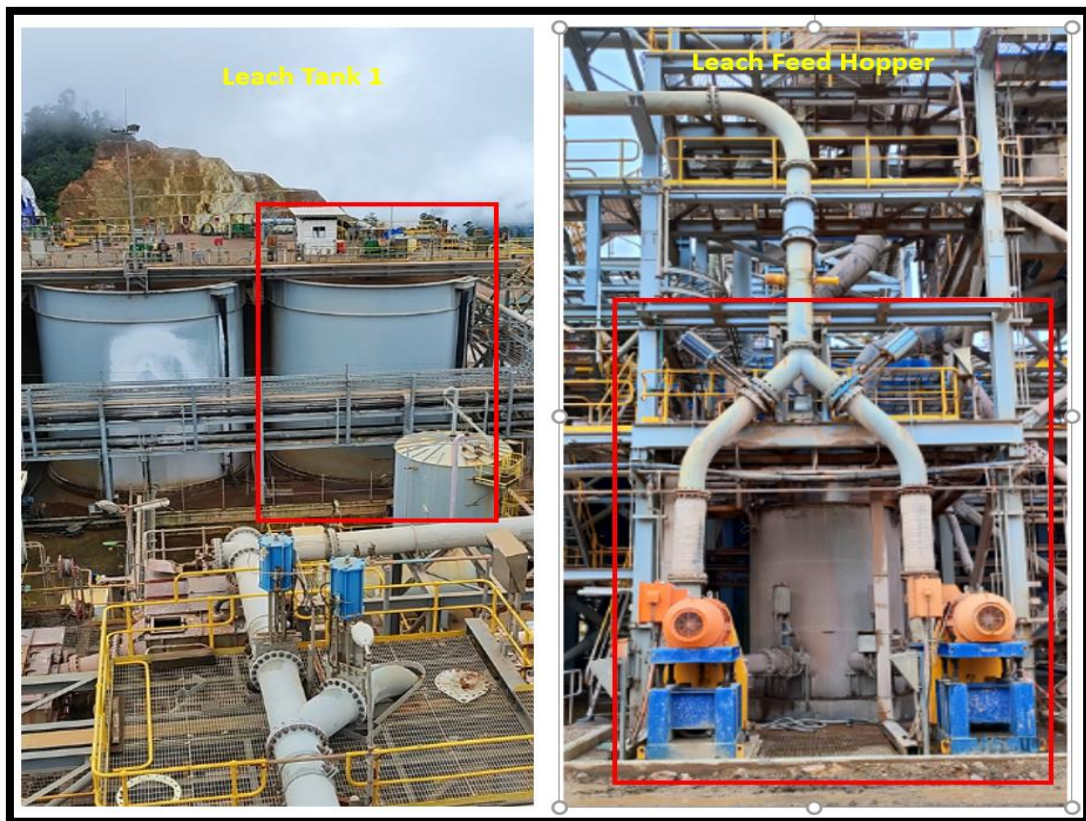
Gambar 1. *Research and Development* Flowchart.

2.1. Potential and Problem

Pengoperasian pemantauan *Leach Feed Plant* menggunakan PC untuk pemantauan *Leach Feed Hopper* dan tangki *Leach 1* memiliki beberapa kelemahan. Pertama nilai pH dan level di *equipment Leach Feeding Plant* hanya dapat di cek di PC dan tidak dapat di cek pada saat di perjalanan atau di luar area PC. Kedua tidak ada back up system pemantauan jika terjadi *bug* atau serangan *cyber* di PC dimana sebelumnya PT. Agincourt Resources terkena serangan *cyber-Ransomware*. Latar belakang permasalahan tersebut mendasari diperlukannya suatu solusi yang dapat memudahkan pemantauan *Leach Feed Plant* dari jarak jauh. Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan pertama adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* berbasis android di perangkat *smartphone* berbasis android.

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat permasalahan diantaranya adalah:

- Bagaimana merancang bangun sistem pemantauan jarak jauh pada *Leach Feeding Plant* tanpa mengganggu sistem kendali dan pemantauan lokal yang sudah ada
- Bagaimana menampilkan nilai sensor pH, level volume *slurry* platform
- Bagaimana mengakses komunikasi data, protocol yang di pakai, serta data sensor secara *real-time* melalui perangkat *mobile phone* android.



Gambar 2. Observasi *Leach Feeding Plant*, gambar sebelah kiri adalah tangki *Leach 1* dan gambar sebelah kanan adalah tangki *Leach Feed Hopper*.

2.2. Data Collection

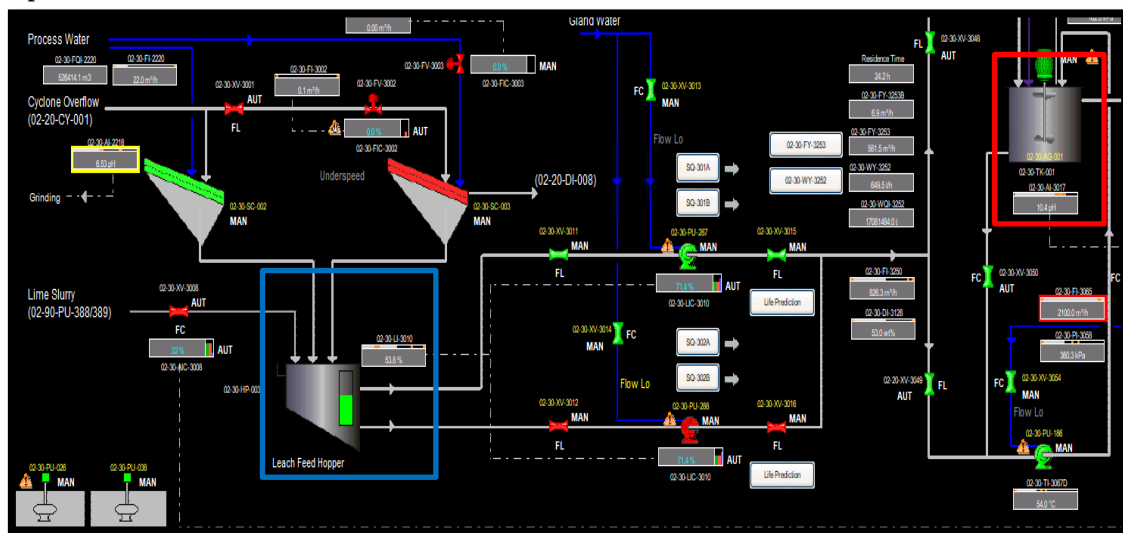
Berdasarkan pada observasi sistem yang sedang berlangsung, maka terbentuklah draf kebutuhan dan persyaratan sistem. Draf tersebut berisi fungsi-fungsi yang akan digunakan dalam pembuatan sistem serta pelaku yang terlibat dalam penggunaan sistem. Pelaku penggunaan sistem terdiri atas Admin dengan fungsi no satu (1) dan *General User* dengan fungsi no dua (2) pada Tabel 1. Admin merupakan pihak administrasi dari tim instrumentasi yang dapat mengakses seluruh data pada sistem dan mengedit *Tagging* di platform *ThingSpeak* dan *Thingview*. *General User* hanya dapat mengecek data secara *real-time* di *ThingView*. Pada sistem pemantauan ini membutuhkan sistem pemantauan yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi pH dan level di *Leach Feed Plant* sehingga memudahkan pengguna untuk pemantauan secara jarak jauh.

Tabel 1. Persyaratan akses sistem.

No	Function	1	2
1	<i>ThingSpeak Login</i>	v	x
2	<i>Change Password</i>	v	x
3	<i>Viewing ThingSpeak</i>	v	v
4	<i>Add Field Chart in ThingSpeak</i>	v	x
5	<i>Delete Field Chart</i>	v	x
6	<i>Modify Censor Data</i>	v	x
7	<i>Download Censor Data</i>	v	x
8	<i>Export Censor Data</i>	v	x
9	<i>Add Equipment</i>	v	x
10	<i>Update equipment</i>	v	x
11	<i>Delete Equipment</i>	v	x
12	<i>Akses ThingView From SmartPhone</i>	v	v

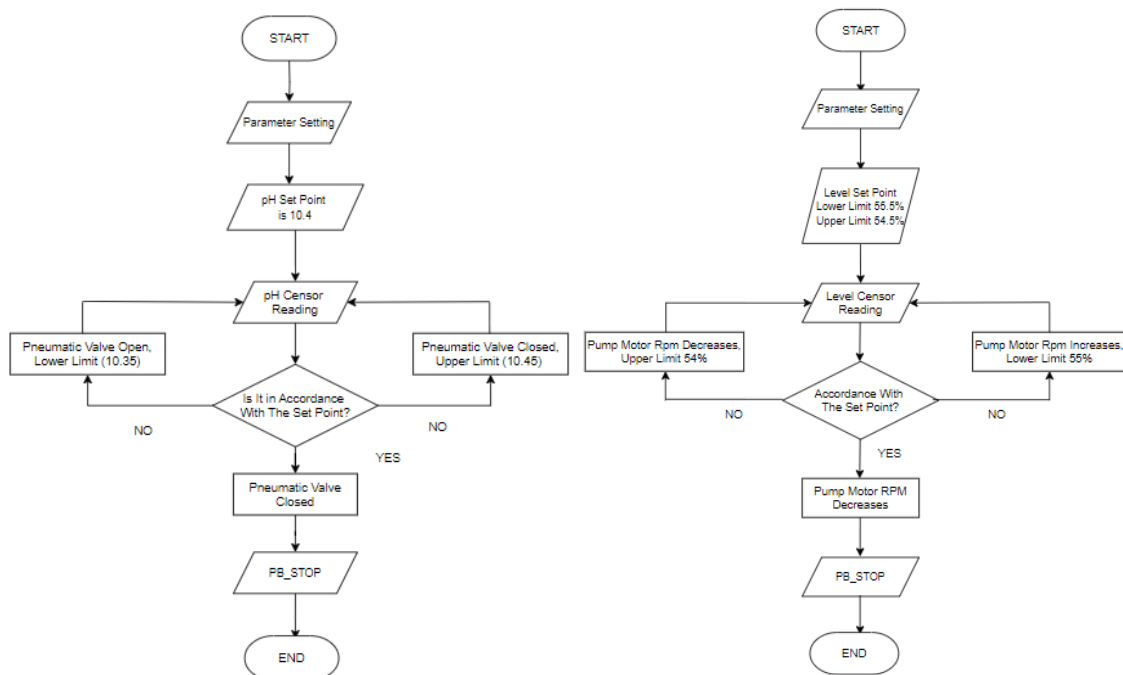
Sebagai bagian dari tahapan data collection berdasarkan diagram alir pada Gambar 1, ada dua metode utama yang dilakukan untuk mendapatkan informasi, yaitu observasi di lapangan dan wawancara dengan Instrument Engineer, untuk mendapatkan diagram alir PID (*Proportional-Integral-Derivative*) pada *equipment* Leach Feeding Plant. Observasi di lapangan melibatkan pengamatan langsung terhadap operasi dan kinerja alat-alat serta proses di Leach Feeding Plant. Pengamatan ini membantu dalam mencatat parameter-parameter penting seperti nilai pH dan level volume yang esensial dalam proses pengolahan emas. Melalui observasi ini, peneliti dapat memahami interaksi antara berbagai komponen dalam kondisi operasional sebenarnya.

Lalu dilakukan wawancara dengan *Instrument Engineer*, memberikan informasi teknis yang mendalam mengenai sistem kontrol dan instrumen yang digunakan. Engineer menjelaskan penggunaan sensor InPro@4501 dengan transmitter M400 untuk mendeteksi nilai pH di tangki Leach 1, serta sensor ultrasonic OPTIWAVE 7400 untuk level volume di Leach Feed Hopper. Selain itu, wawancara ini mengungkapkan bahwa sinyal dari sensor dikirim ke PLC Shneider Modicon M580 menggunakan protokol Hart Comm 4-20mA dan kemudian diteruskan ke server SCADA Citect Anywhere melalui protokol Modbus TCP/IP. Platform SCADA ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian proses secara *real-time* melalui browser yang dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan pemantauan level tangki *Leach Feed Hopper* (biru), dan penambahan *tagging* nilai pH tangki *Leaching* satu (merah).

Nilai optimal yang digunakan dalam proses ini adalah pH 10.4 untuk Leach Tank 1 dan level volume 54-55% hal itu berdasarkan pertimbangan produktivitas dan keamanan. Diagram alir PID pada Gambar 4 yang dihasilkan dari metode observasi dan wawancara ini menggambarkan aliran kerja dan kontrol proses secara menyeluruh. Diagram ini sangat berguna dalam mengelola dan mengoptimalkan proses pengolahan emas, memastikan bahwa semua parameter penting berada dalam rentang yang diinginkan untuk mencapai efisiensi dan keamanan maksimal.



Gambar 4. Diagram alir PID Pemantauan pH tangki *Leaching* 1 (kiri) dan diagram alir PID level *Leach Feed Hopper* (kanan).

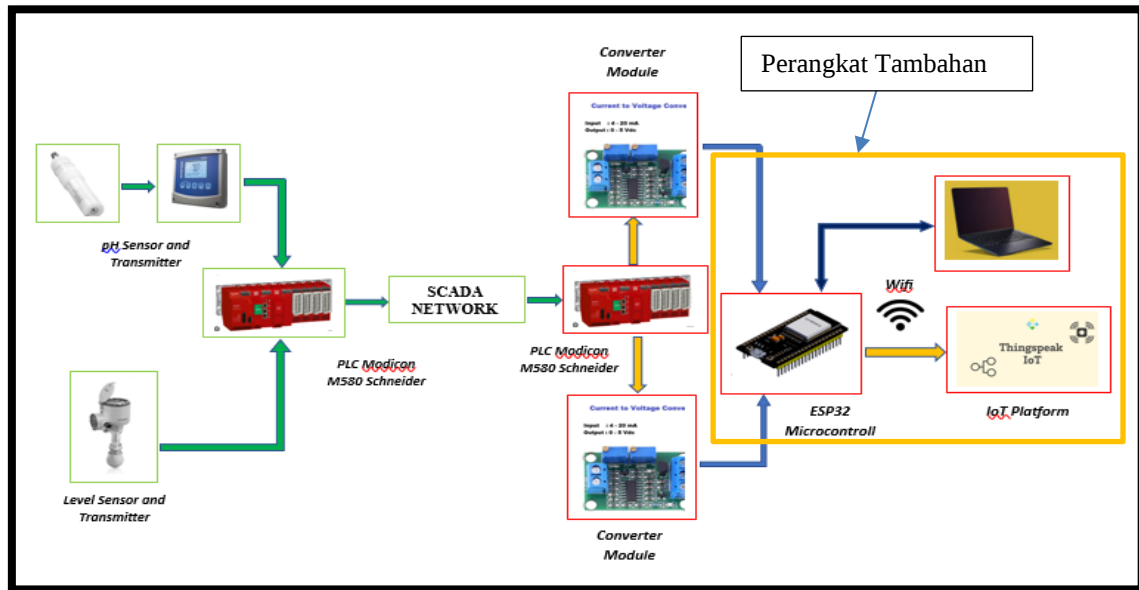
3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah *perancangan dan simulasi* mekanikal, elektikal dan informatik yang berfungsi untuk memantau nilai pH dan level dari peralatan Leach Feeding Plant yaitu tangki leaching satu untuk nilai pH dan di tangki Leach Feed Hopper untuk nilai level. Proses simulasi pemantauan jarak jauh dilakukan dengan memanfaatkan Wokwi Simulator dan aplikasi *ThingSpeak* dan *ThingView* sebagai platform *IoTnya* dengan menggunakan *Smartphone* berbasis *Android*. Adapun aplikasi *ThingSpeak* digunakan untuk memantau nilai pH dan level Leach Feed Plant dari browser dan berfungsi sebagai platform utama untuk mengedit tampilan pemantauan dan *Thingview* sebagai platform pemantauan dari *Smartphone* berbasis *Android*. Untuk dapat bekerja dengan baik simulasi ini membutuhkan koneksi internet yang baik dimana Wokwi Simulator berkomunikasi dengan Platform *ThingSpeak* dan *ThingView*. Dalam bab 3 ini dijelaskan bagaimana sistem, validasi, perancangan, dan pengujian dari semua komponen tersebut.

3.1. Design System and Validation

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perancangan dan simulasi sistem pemantauan menggunakan jarak jauh melalui internet menggunakan *Smartphone* berbasis *Android* dengan platform *ThinkSpeak* dan *ThinkView* sebagai platform *IoT* yang digunakan. Pengguna dapat mengakses nilai pH dan level dari sistem Leach Feeding Plant menggunakan aplikasi *IoT ThinkSpeak* dan *ThingView*. Untuk perancangan domain elektronik dan simulasi program menggunakan Wokwi Simulator dan untuk perancangan domain mekanik menggunakan solidwork 2023. Sedangkan Gambar 5 adalah gambaran sistem secara umum penelitian ini. Pada penelitian ini hanya mencakup perancangan dan simulasi pemantauan tambahan dari jaringan SCADA Citect Anywhere yang tersedia di pabrik pengolahan emas PT. Agincourt Resources, pada Gambar 5 di jelaskan perangkat di dalam blok kuning adalah perangkat tambahan untuk membuat pemantauan jarak jauh, sedangkan perangkat diluar blok kuning merupakan perangkat yang sudah ada di area pengolahan emas, penelitian ini hanya menambahkan microcontroller ESP32, Laptop, dan platfrom *ThingSpeak* dan *ThinkView* untuk

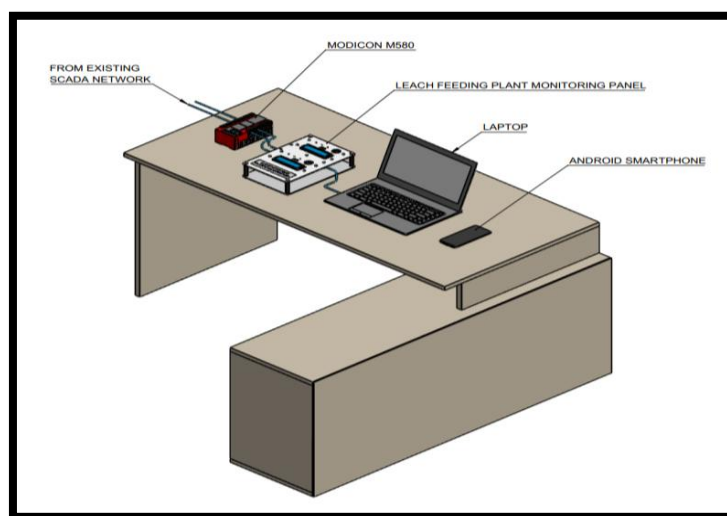
perangkat lunak pemantauannya ke sistem server SCADA Citect Anywhere, hal ini sudah di sepakati dengan tim Instrument Engineer PT. Agincourt Resources.



Gambar 5. Gambaran sistem blok diagram.

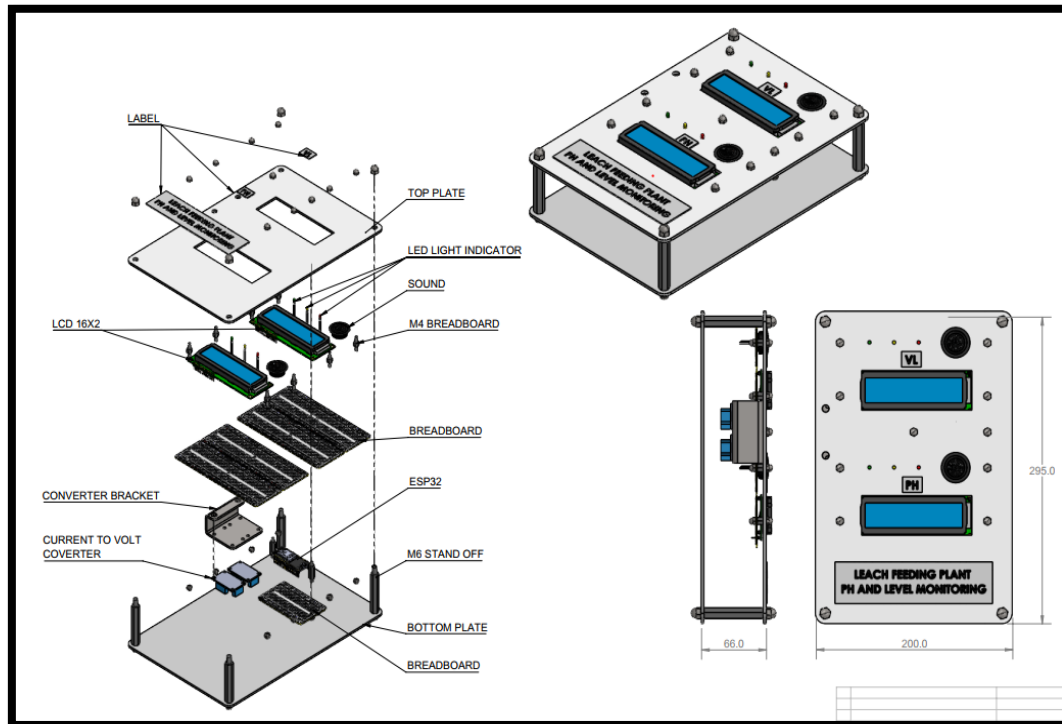
3.2. Perancangan Mekanikal

Pada Gambar 6 merupakan ilustrasi tata letak secara mekanik atau pengaturan mekanik secara umum, ilustrasi ini menggunakan solidworks 2023, dimana PLC modicon M580, panel instrument, Laptop, dan *Android Smartphone* di letakan secara berurutan dari kiri ke kanan. Hal ini di pertimbangkan dari segi aspek ergonomis dan kerapihan urutan posisi perangkat. Dari gambar tersebut PLC modicon M580 mendapatkan sinyal dari Jaringan server SCADA dengan protokol Modbus TCP dan diteruskan dengan sinyal Hart Comm 4-20 mA ke *Leach Feeding Plant Monitoring Panel*. Sinyal dari *Leach Feeding Plant Monitoring Panel* tersebut di teruskan ke platform *ThingSpeak* dan *ThinView* sehingga pemantauan dapat di akses di Laptop ataupun di *Android Smartphone*, dalam penelitian ini pemantauan terfokus dari *Android Smartphone* sedangkan penggunaan laptop ataupun *personal computer (PC)* adalah *optional*.



Gambar 6. Ilustrasi tata letak mekanikal umum

Selain tata letak perangkat mekanikal secara umum pada Gambar 6 dalam penelitian ini dibuatkan perancangan dari sisi mekanikal untuk panel instrument secara khusus sesuai pada Gambar 7, dimana semua perangkat terikat dan terkumpul dalam satu tempat, dibagian muka panel ini terdapat display LCD pH dan level, lampu indikator LED berwarna hijau/kuning/merah, dan juga buzzer untuk indikasi jika nilai pH dan Level di luar nilai dari set point yang di sepakati, material panel ini dapat menggunakan aluminium ataupun stainless steel. Perancangan ini sudah disepakati dengan tim Engineering di PT. Agincourt Resources.



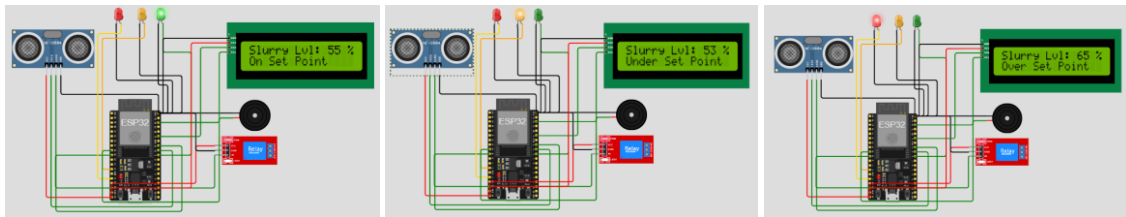
Gambar 7. Perancangan domain mekanik Leach Feeding Plant Monitoring Panel.

3.3. Perancangan Wokwi Simulator

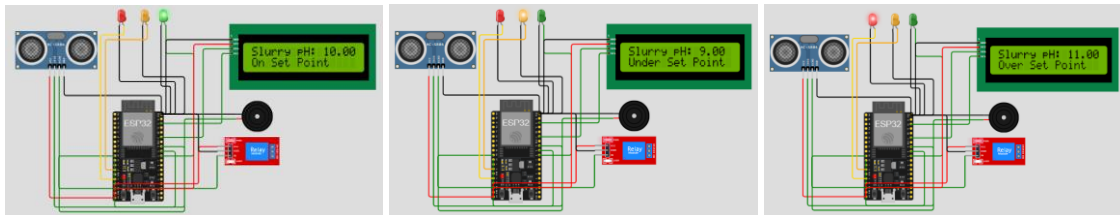
Untuk perancangan rangkaian elektrikal penelitian ini menggunakan *Wokwi Simulator* yang dapat di akses secara online. *Wokwi simulator* ini dapat menggunakan protokol MQTT, HTTP, NTP, dan banyak protokol jaringan lainnya sehingga dapat dikomunikasikan dengan platform IoT seperti *Blynk* dan *ThinkSpeak*, di dalam *Wokwi Simulator* ini dapat mensimulasikan berbagai macam microntroller Arduino, ESP32, STM32, Pi Pico.

Gambar 8 merupakan tampilan dari perancangan rangkaian elektrikal dan simulasi untuk pemantauan nilai level, Pada perancangan simulasi ini menggunakan sensor ultrasonic wokwi HC-SR04 sebagai pengganti sensor OPTIWAVE 7400 C, untuk display menggunakan wokwi-lcd1602, microcontroller menggunakan wokwi ESP32, *Buzzer* untuk alarm, lampu wokwi-led berwarna hijau, kuning, dan merah total berjumlah 3 pcs, dan *Wokwi Relay Modul* sebagai trigger pompa dan pengganti PID ataupun VSD.

Untuk skenario simulasi pemantaun nilai level tangki *Leach Feed Hopper*. Skenario 1 jika nilai level tangki berada dalam setpoint maka lampu LED hijau menyala maka informasi LCD menunjukan “55% On Set Point” dan alarm tidak berbunyi dan pompa akan mati. Skenario 2 jika level tangki berada kurang dari nilai *setpoint* maka lampu LED kuning menyala maka Informasi LCD menunjukan dibawah “53%” Under Set Point” sehingga alarm berbunyi dan pompa akan menyala. Skenario 3 jika level tangki berada diatas setpoint maka lampu LED merah menyala maka informasi LCD menunjukan dibawah “65%, Over Set Point” sehingga alarm berbunyi dan pompa akan mati, dapat di lihat di Gambar 8.



Gambar 8. Perancangan Wokwi Simulator untuk pemantauan nilai level ketinggian tangki *Leach Feed Hopper*.



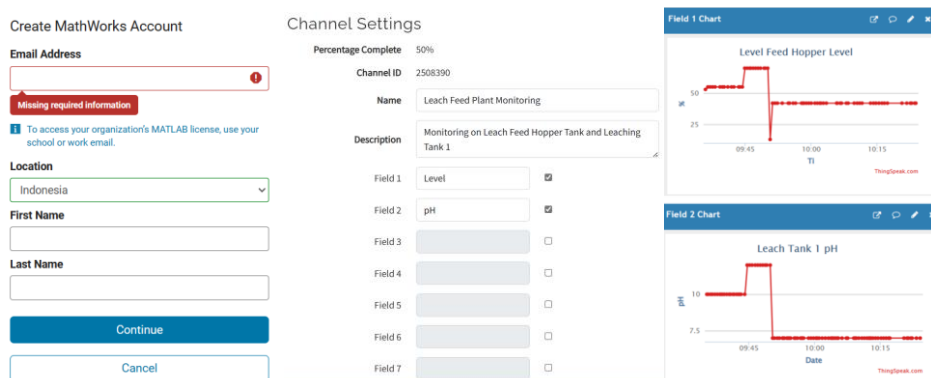
Gambar 9. Perancangan Wokwi Simulator untuk pemantauan nilai pH pada tangki *Leaching 1*.

Gambar 9 merupakan tampilan dari perancangan simulasi wokwi untuk pemantauan nilai pH, perancangan menggunakan ultrasonic sebagai pengganti sensor InPro®4501 dan transmitter M400, untuk display menggunakan wokwi-lcd1602, microcontroller menggunakan wokwi ESP32, Buzzer sebagai alarm, lampu wokwi-led berwarna hijau, kuning, dan merah total berjumlah 3 pcs.

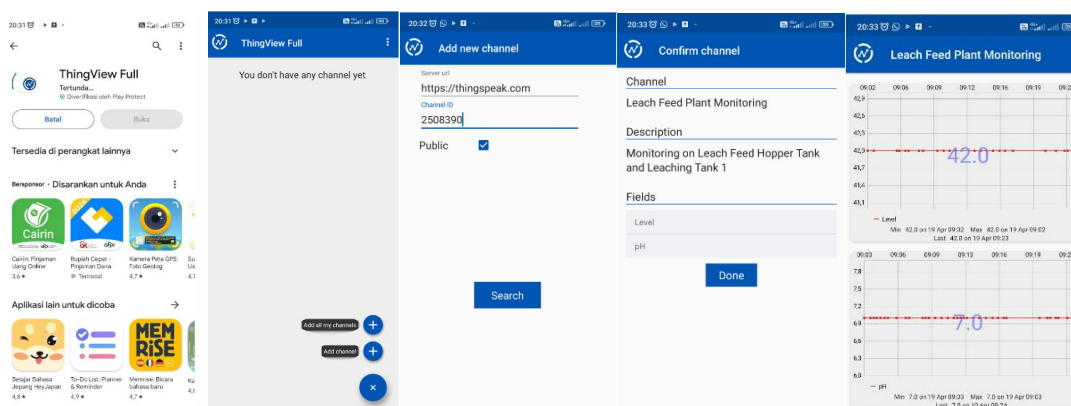
Skenario simulasi pemantauan nilai level tangki *Leaching 1* dibuat tiga skenario yaitu skenario satu jika nilai pH tangki berada dalam setpoint maka lampu LED hijau menyala dan informasi LCD menunjukkan “Nilai pH dan On Set Point” sehingga alarm tidak berbunyi dan valve akan diam. Skenario dua jika level tangki berada dibawah setpoint maka lampu LED kuning menyala dan informasi LCD menunjukkan dibawah “Nilai pH 10.4 dan Under Set Point” sehingga alarm berbunyi dan valve akan terbuka. Skenario tiga jika level tangki berada diatas setpoint maka lampu LED merah menyala dan informasi LCD menunjukkan dibawah “Nilai pH dan Over Set Point” sehingga alarm berbunyi dan valve akan menutup. Semua sensor dan perangkat yang digunakan dalam kedua simulasi diatas merupakan pendekatan sehingga dapat dioperasikan di Wokwi Simulator dan dikomunikasikan dengan platform *ThingSpeak* dan *ThingView*, selanjutnya dapat diakses *SmartPhone Android* menggunakan aplikasi *ThingView*.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan pemantauan *Leach Feed Plant* menggunakan *SmartPhone Android*, penelitian ini menggunakan *ThingSpeak* untuk pembuatan *Channel* pemantauan di browser internet dan *ThingView full version* untuk pemantauan menggunakan *SmartPhone Android*, penelitian ini tidak menggunakan platform *ThingView* yang *free version* karena keterbatasan akses pemantauan lampau sedangkan untuk *ThingView* yang *full version* tersedia fitur informasi pemantauan data lampau. Adapun tahapan pembuatan pemantauan menggunakan platform *ThingView* ini terdiri dari atas:

- Pembuatan akun *ThingSpeak* menggunakan internet browser
- Pembuatan *Field Channel 1* untuk pemantauan *Level*, pembuatan *Field Channel 2* untuk pemantauan nilai pH dan setting tampilan pemantauan berdasarkan *template ThingSpeak* untuk tampilan nilai *Level/pH*
- Instalasi aplikasi *ThingView full version* yang dapat diunduh di android playstore
- Membuka *ThingView full version* dan menambahkan *Channel ID*
- Menjalankan Wokwi Simulator untuk aplikasi pemantauan Level dan pH, Setelah aplikasi Wokwi Simulator berjalan lancar dan stabil nilai Level dan pH dapat diakses di *SmartPhone Android*.



Gambar 10. Dari kiri ke kanan adalah langkah pembuatan akun *ThingSpeak*, pembuatan channel dan *Field Chart 1* dan 2, Tampilan *Field Chart 1* (nilai Level) dan 2 (nilai pH).



Gambar 11. Dari kiri ke kanan untuk tahapan akses dan Instalasi pemantauan *Leach Feeding Plant* menggunakan aplikasi *ThingView*,

Gambar 11 menjelaskan tahapan akses instalasi *ThingView* dari google playstore menggunakan *SmartPhone Android* adapun tahapannya adalah, a) Menginstal *ThingView Full*, b) Setelah selesai instalasi kemudian menambahkan *Channel ID* yang didapatkan dari *Channel Leach Feed Plant Monitoring* di platform *ThingSpeak* dengan nomornya 2508390, c) kemudian tahapan konfirmasi channel untuk memastikan dan *Field Chart 1* dan 2, d) Tampilan *Field Chart 1* (nilai Level) dan 2 (nilai pH) sesuai. Untuk tampilan d) di Gambar 11 sudah data pemantauan dari *Wokwi simulator* untuk *Field Chart Level* dan pH.

3.4. Pengujian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian yaitu pengujian simulasi program *Wokwi Simulator* nilai level tangki *Leach Feed Hopper*, pengujian simulasi program *Wokwi Simulator* nilai pH tangki *Leaching 1*. Dan pengujian pengiriman data dari *Wokwi Simulator* ke platform *ThingSpeak* dan *ThingView*.

3.4.1. Pengujian *Wokwi Simulator Leach Feed Plant*.

Pengujian untuk simulasi program *Leach Feed Plant* menggunakan *Wokwi Simulator* dapat bekerja dengan baik sesuai Tabel 2 Simulasi ini dilakukan menggunakan browser *Chrome*.

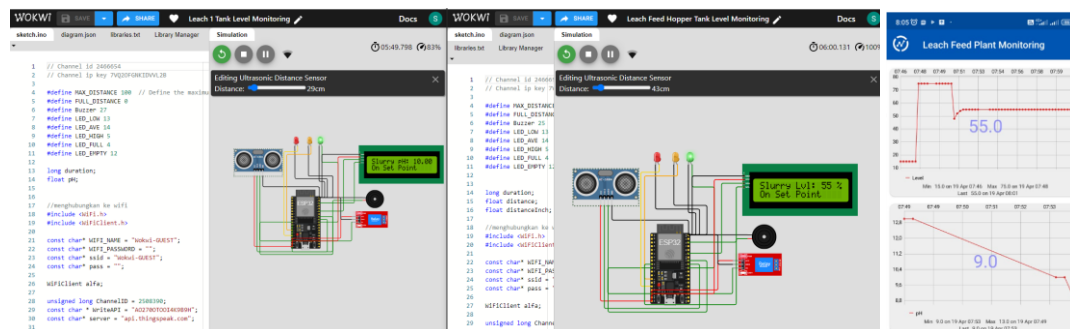
Tabel 2. Pengujian Wokwi Simulator untuk program pemantauan Level dan pH

No	Komponen Pengujian	Level	pH
1	Menjalankan Program	Ok	Ok
2	Informasi LCD nilai sensor "On Set Point" Muncuk	Ok	Ok
3	Informasi LCD nilai sensor "Under Set Point"	Ok	Ok

4	Informasi LCD nilai sensor “Over Set Point”	Ok	Ok
5	Lampu LED Hijau “On Set Point” Menyala	Ok	Ok
6	Lampu LED Kuning “Under Set Point” Menyala	Ok	Ok
7	Lampu LED Kuning “Over Set Point” Menyala	Ok	Ok
8	Menggeser Nilai Sensor Ultrasonic	Ok	Ok
9	Alarm Buzzer Bunyi Pada Saat “Under Set Point”	Ok	Ok
10	Alarm Buzzer Bunyi Pada Saat “Over Set Point”	Ok	Ok
11	Pengiriman Data dari Wokwi Simulator ke Platform ThingSpeak dan ThingView	Ok	Ok

3.4.2. Pengujian Wokwi Wifi Public dan Wokwi Wifi Private.

Untuk pengujian pengiriman data dari Wokwi Simulator ke platform ThingView dan berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat bahwa pengiriman data dari Wokwi Simulator ke ThingSpeak dan ThingView pengiriman data lebih stabil dari Private Network di bandingkan Guest Network. Untuk Private Network diperlukan aplikasi tambahan untuk dijalankan bersamaan Wokwi Simulator yang dapat diunduh di platform ThingSpeak dan rubah settingan wifi di Wokwi Simulator ke Private Network sedangkan Guest Network dapat dijalankan dengan menambahkan coding.



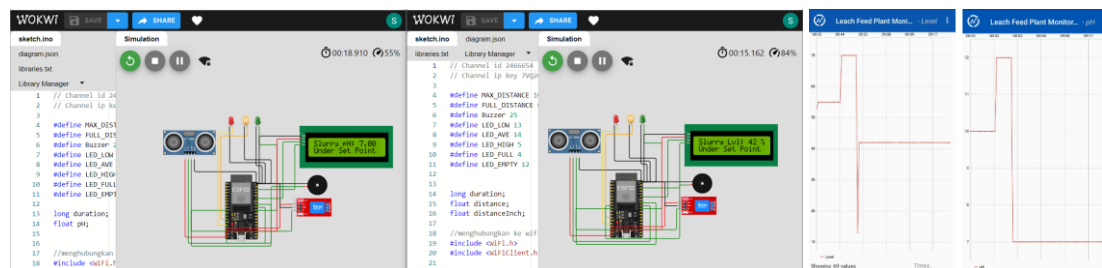
Gambar 12. Simulasi *push data* menggunakan Wokwi Wifi Guest Network dan pemantauan menggunakan ThingView.

Dari Gambar 12 dilakukan pengujian *push data* dari Wokwi Simulator ke platform ThingView selama 15 menit menggunakan sinyal wifi public dari Wokwi Simulator disetiap interval 15 detik. Untuk hasilnya pemantauan nilai Level cukup stabil dengan menerima data 54 sinyal dari Wokwi Simulator sedangkan untuk pemantauan pH hanya dapat menerima data 5 sinyal dari Wokwi Simulator dapat di lihat di Tabel 3 selama 15 menit. Setelah 15 menit Wifi Public ini tidak bekerja sehingga program Wokwi Simulator harus di jalankan ulang.

Tabel 3. Pengujian *push data* dari Wokwi Simulator ke ThingView menggunakan wifi public.

No	Komponen Pengujian	Sinyal
1	Pemantauan Level	54
2	Pemantauan pH	5

Dari Gambar 13 dilakukan pengujian *push data* dari Wokwi Simulator ke Platform ThingView selama 15 menit menggunakan sinyal wifi private dari Wokwi Simulator disetiap interval 15 detik. Untuk hasilnya pemantauan nilai Level cukup stabil dengan menerima data sebanyak 27 sinyal dari Wokwi Simulator sedangkan untuk pemantauan pH dapat menerima data sebanyak 33 sinyal dari Wokwi Simulator dan dapat di lihat di Tabel 4. Setelah 15 menit fitur wifi private ini masih dapat bekerja dan *push data* dari Wokwi Simulator dapat diterima dengan baik di aplikasi ThingView.



Gambar 13. Simulasi *push data* menggunakan Wokwi Wifi Private Network dan pemantauan menggunakan ThingView.

Tabel 4. Pengujian *push data* dari Wokwi Simulator ke ThingView menggunakan *wifi private*.

No	Komponen Pengujian	Sinyal
1	Pemantauan Level	27
2	Pemantauan pH	33

4. Kesimpulan

Produk akhir perancangan adalah perancangan dan simulasi pemantauan jarak jauh *Leach Feeding Plant* berbasis *SmartPhone Android* menggunakan platform *ThinkSpeak* dan *ThingView*. Dimana perancangan dan simulasi dapat dijadikan gambaran awal proses pemantauan nilai pH dan level tangki dari jarak jauh secara *real-time*. Sistem ini dapat menjadi acuan rancang bangun sistem pemantauan *Leach Feeding Plant* karena tidak mengganggu sistem pemantauan yang sudah ada sesuai ilustrasi di Gambar 5 Rancang bangun sistem pemantauan tambahan ini tidak perlu mematikan *Leach Feeding Plant* atau juga disebut *shutdown* untuk installasinya, karena pengambilan sinyal dengan cara mengambil data keluaran dari *Server SCADA* dapat dikerjakan pada saat *Leach Feeding Plant online*. Penelitian ini dapat dikembangkan menjadi prototype terlebih dahulu sebelum diaplikasikan secara langsung di PT. Agincourt Resources ataupun pabrik pengolahan emas lainnya sehingga dapat meminimalisir gangguan pada saat integrasi sistem dan dapat diuji terkait durabilitasnya. Mengingat standar sistem keamanan di pabrik pengolahan emas sangat ketat sehingga dapat meningkatkan produktifitas dan mengurangi resiko kecelakaan dalam pemantauan *Leach Feed Plant* ini.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Terimakasih kepada tempat saya bekerja PT. Agincourt Resources yang telah mengizinkan dan merekomendasikan tema ini sebagai bahan journal sehingga kedepannya dapat di aplikasikan secara nyata di area pengolahan emas, Terimakasih banyak kepada dosen pembimbing atas kritik, saran, dan bimbingannya sehingga journal ini dapat selesai, Penulisan Jurnal ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma 4 (empat), dan semoga jurnal ini dapat bermanfaat.

References

- [1] PT. AR Processing Training Center, "Induction to Cyanide - INA," Tapanuli Selatan, 2022.
- [2] *The Standard & Procedure of Cyanide Management*, DOC-II-STE-EMS-SNP-00847-IE CYANIDE MANAGEMENT Version 1.3, PT. Agincourt Resources, Tapanuli Selatan, 2022.
- [3] J. O Marsden and C. L. House, "The Chemistry of Gold Extraction," in *Littleton, Colorado*, 2nd ed., Littleton, Colorado: 2006. [E-book] Available: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration., pp. 233–234.
- [4] S. Jain, P. Choudhari, and A. Shrivastava, "Chapter 1 - The fundamentals of Internet of Things: architectures, enabling technologies, and applications," **Healthcare Paradigms in the Internet of Things Ecosystem**, Elsevier, 2021, pp. 1-20, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819664-9.00001-6>.

- [5] S. Carolin, S. Yanti, and I. Sulistiyowati, "An Inventory Tool for Receiving Practicum Report Based on IoT by Using ESP32-CAM and UV Sterilizer: A Case Study at Muhammadiyah University of Sidoarjo," *Journal of Electrical Technology UMY (JET-UMY)*, Yogyakarta, vol. 6, no. 1, pp. 49–55, 2022, <http://dx.doi.org/10.18196/jet.v6i1.14607>.
- [6] D. Handarly *et al.*, "Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing)," *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE) 205 JEECAE*, vol. 3, no. 2, pp. 205–208, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.32486/jeecae.v3i2.241>.
- [7] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, "Online Monitoring Kualitas Air Waduk Berbasis ThinkSpeak," *Transmisi: Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta*, vol. 21, no. 4, pp. 109–115, Oct. 2019, doi: <https://doi.org/10.14710/transmisi.21.4.109-115>.
- [8] R. Singh *et al.*, "Water quality monitoring and management of building water tank using industrial internet of things," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 15, pp. 1–26, Aug. 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/su13158452>.
- [9] L. Kong, U. Tunku, and A. Rahman, "Internet of Things (IoT) Based Real-Time Water Quality Monitoring System For Water Storage Tank," *Final Project Report, Lee Kong Chian Faculty of Engineering and Science Universiti Tunku Abdul Rahman*, pp. 1–83, 2021.
- [10] A. Sumarahinsih, A. E. Mahendra, M. Zidan, and D. Nafsi, "Deteksi Kekeruhan untuk Memantau Kualitas Air Berbasis IoT Turbidity Detection for Water Quality Monitoring Based on IoT," *TELKA*, vol. 9, no. 1, pp. 74–83, 2023, doi: <https://doi.org/10.14710/transmisi.21.4.109-115>.
- [11] A. N. Fathoni, N. Hudallah, R. D. M. Putri, K. Khotimah, T. Rijanto, and M. Ma'Arif, "Design Automatic Dispenser for Blind People based on Arduino Mega using DS18B20 Temperature Sensor," *2020 the third International Conference on Vocational Educational and Electrical Engineering (ICVEE)*, pp. 1–5, Oct. 2020, <https://doi.org/10.1109/ICVEE50212.2020.9243254>.