

Pemasangan Automatic Water Level Recorder dan Automatic Rainfall Recorder Pada Proyek Bendungan Marangkayu

Muhammad Qurais Shihab

NIP :23-860

Proyek Penyempurnaan Bendungan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara,
Provinsi Kalimantan Timur.
PT. Brantas Abipraya (Persero) – Divisi Operasi 2

Email: muhammadquraish199@gmail.com

Abstrak: Bendungan Marangkayu berfungsi sebagai penyedia air baku pada area Bontang dan Kecamatan Marangkayu, akan tetapi pada Bendungan Marangkayu belum memiliki Peralatan Instrumentasi Hidrologi Seperti AWLR (Automatic Water Level Recorder) dan ARR (*Automatic Rainfall Recorder*) maka dari ini pada tanggal 16 Oktober sampai dengan 18 Oktober Tahun 2023 dibangun Pos AWLR dan ARR pada Daerah Hulu Sungai Bendungan Marangkayu dengan jarak 20 km dari koordinat Bendungan Marangkayu. Pemantauan Data AWLR dan ARR bisa diakses melalui internet berupa webside. diharapkan dapat menjadi sumber data yang akurat tepat untuk kebutuhan di Bendungan Marangkayu khususnya membaca tinggi muka air pada Sungai bagian hulu Bendungan serta berfungsi untuk memitigasi risiko potensi bencana banjir dan juga untuk pemanfaatan data curah hujan dan muka air untuk analisis sumber informasi.

Kata Kunci: AWLR, ARR, Bendungan Marangkayu, Webside, Pemanfaatan

1. Pendahuluan

Data Hidrologi merupakan data yang menjadi dasar dari perencanaan kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA) di wilayah sungai, seperti perencanaan bangunan irigasi, bangunan air, pengelolaan sungai, pengendalian banjir dan lain-lain. Oleh karena itu, data hidrologi perlu dikelola ke dalam suatu sistem hidrologi agar tersedia informasi SDA yang akurat, benar dan tepat waktu bagi semua pihak yang berkepentingan. Analisis hidrologi merupakan parameter yang dominan dan memerlukan penanganan yang sangat cermat. Ketepatan dan kecermatan analisis mensyaratkan keakuratan data hidrologi itu sendiri. Dalam mempersiapkan data hidrologi secara umum, terdapat 2 (dua) masalah yang sering ditemui yaitu : [1].

- Jaringan stasiun hujan Jumlah stasiun hujan dalam suatu DAS akan menentukan kecermatan informasi data hujan yang akan digunakan dalam analisis.
- Kelengkapan data hujan Setiap upaya pengumpulan data hujan, hampir selalu dijumpai sejumlah data yang hilang. Data yang hilang tersebut harus diperlakukan dengan cara yang benar agar dalam analisis selanjutnya kesalahan yang terjadi dapat dikurangi.
- Untuk keperluan analisis data hujan pada suatu DAS diperlukan data pengukuran curah hujan yang panjang dari stasiun pencatat hujan, tetapi sering dijumpai data yang tersedia tidak lengkap atau bahkan tidak ada sama sekali. Jika data yang digunakan sebagai input untuk analisis hidrologi yaitu data hujan yang diperoleh dari stasiun pencatat hujan selalu bertambah setiap tahunnya, maka kajian tentang pengaruh jumlah stasiun hujan terhadap besaran hujan rancangan yang akan terjadi perlu diketahui.

2. Sasaran Kegiatan

Adapun Sasaran dan kegiatan penulisan artikel yang di lakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pemenuhan lokasi Pos AWLR dan ARR yang telah ditetapkan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Kalimantan IV Samarinda dan PT. Brantas Abipraya (Persero) guna mendukung pemerataan sebaran pos curah hujan yang sesuai perencanaan yang ada di Bendungan Marangkayu atau hasil dari Studi Rasionalisasi Pos Hidrologi.
- b. Dengan dibangunnya pos AWLR dan ARR dapat menambah data AWLR dan ARR yang dapat berkontribusi untuk berbagai belah pihak.
- c. Pembangunan pos AWLR dan ARR bertujuan untuk mengumpulkan data Muka air dan Curah Hujan harian dan sebagai kelengkapan pemenuhan data Muka air dan Curah Hujan yang dibutuhkan dengan skala harian.
- d. Pembangunan pos AWLR dan ARR bertujuan untuk pemenuhan data yang dihasilkan setiap Jam berguna untuk mendukung berbagai keperluan kegiatan infrastruktur yang ada di Balai Besar Wilayah Sungai Kalimantan IV Samarinda Khususnya umum nya di Kementerian PUPR dan Instansi lain yang membutuhkan data tersebut.

3. Bahan dan Metode

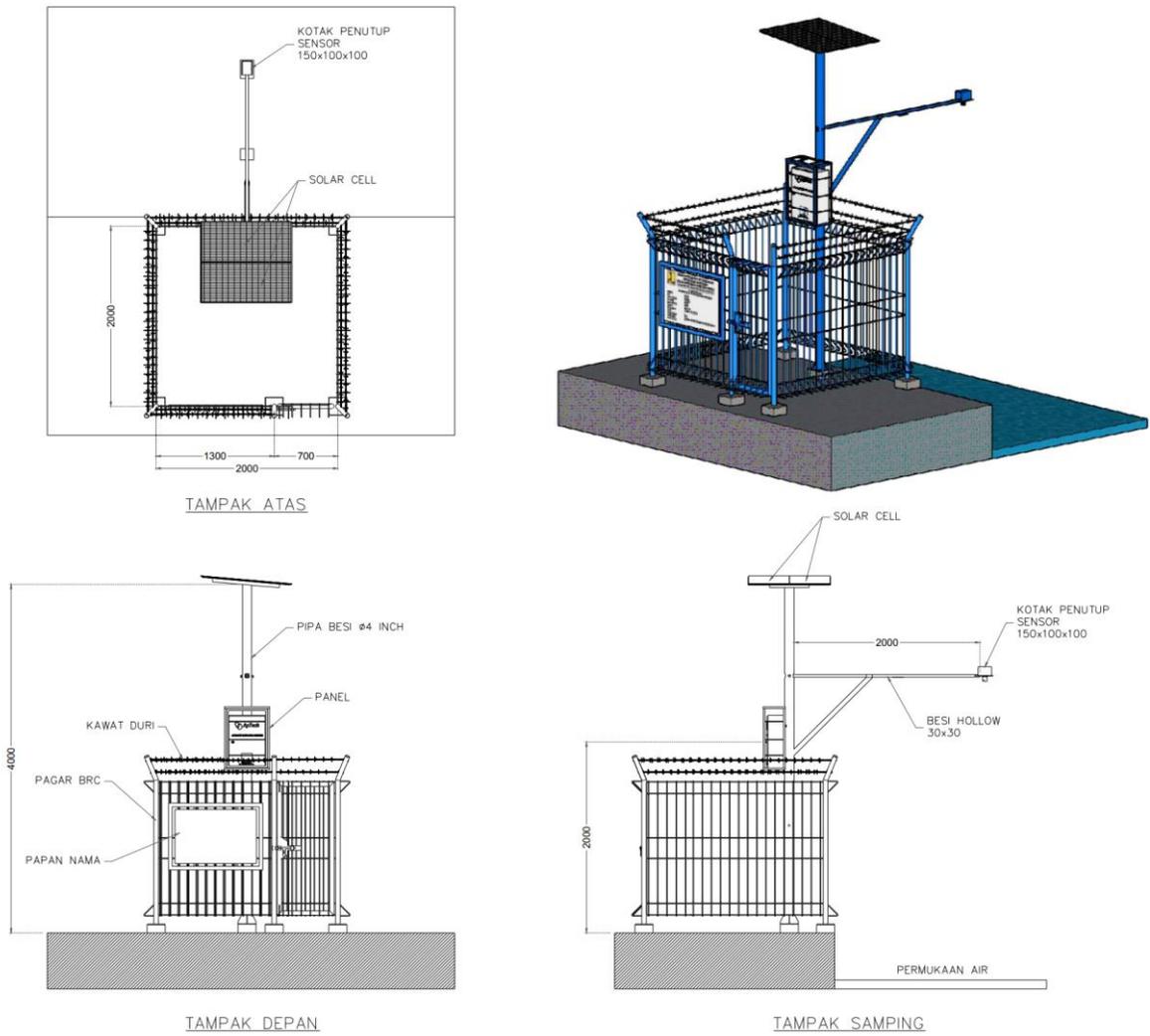
3.1 Bahan

Berikut merupakan bahan dan alat untuk membangun Pos AWLR dan ARR :

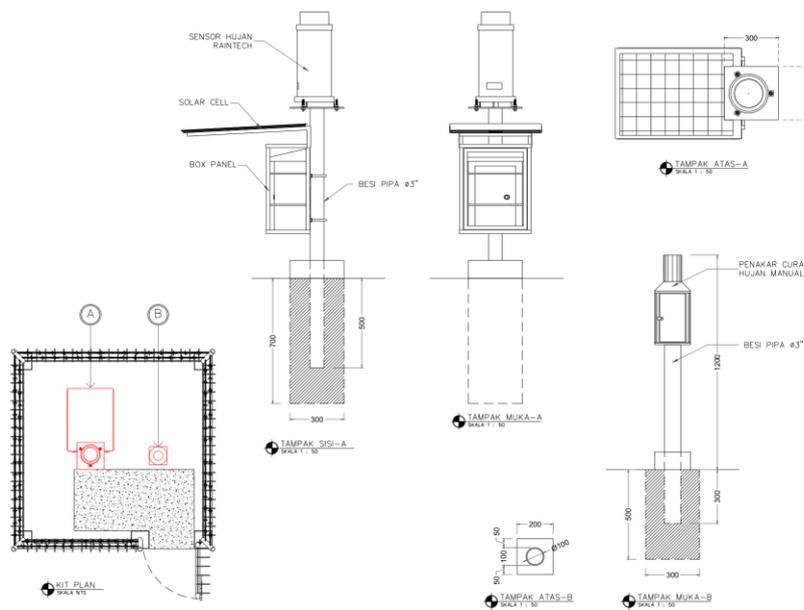
- Data Logger AWLR dan ARR
- Sensor ARR & AWLR / Ultrasonic
- Perangkat OBS atau Curah Hujan Manual & Pilescale
- Solar Cell
- Solar Charger
- Box Panel
- Tiang Curah Hujan Telemetry dan Manual
- Pengadaan dan Pemasangan Pagar besi BRC dan material lainnya
- Pengadaan Kartu GSM dan Layana Pengiriman Data Layanan
- Pagar BRC Ukuran 2 m x 2 m x 1.2 m
- Pemasangan dudukan alat Curah Hujan Otomatis dan juga manual (batas tinggi maksimal alat 120 cm)
- Pemasangan dudukan sensor muka air
- Pemasangan system catu daya (solar cell) sebagai sumber tenaga Listrik 100 Wp dengan daya penyimpanan arus 12 Volt dc dan 24 Volt dc dan di tampung di dalam baterai kering 33 AH, pemasangan ini dilengkapi dengan pemasangan solar charger 12 Volt 10 amper dan juga switch timer 12 dan 24 Volt, instalasi system kabel pada solar cell
- Pemasangan dan setting Logger otomatis, sesuai dengan Spesifikasi yang di tentukan, pemasangan logger dan sensor AWLR dan ARR.
- Pemasangan Papan Nama dengan Plat besi ukuran lebar 100 cm x 120 cm dan di lengkapi frame besi [2].

3.2 Metode

Sebelum dilakukan pemasangan, pihak Kontraktor, Konsultan Supervisi dan Owner Melakukan Pemeriksaan Bersama (*Joint Inspection*) dan melakukan survei (*Joint Surveyor*) pada titik pemasangan Pos AWLR dan ARR, kegiatan ini berfungsi untuk melihat lokasi Pemasangan sudah sesuai dengan titik rencana yang telah dibuat pada metode pelaksanaan dan *Request* Pekerjaan yang sebelumnya telah dibuat oleh Kontraktor dan Diperiksa oleh Konsultan Supervisi dan disetujui oleh *Owner*. Dokumentasi penentuan titik pemasangan Pos AWLR dan ARR dapat dilihat pada Point nomor 4 yaitu Hasil dan Pembahasan. Berikut merupakan *Shop Drawing* (Gambar Kerja) Pemasangan AWLR dan ARR Bendungan Marangkayu.



Gambar 1. Shop Drawing (Gambar Kerja) Automatic Water Level Recorder (AWLR)

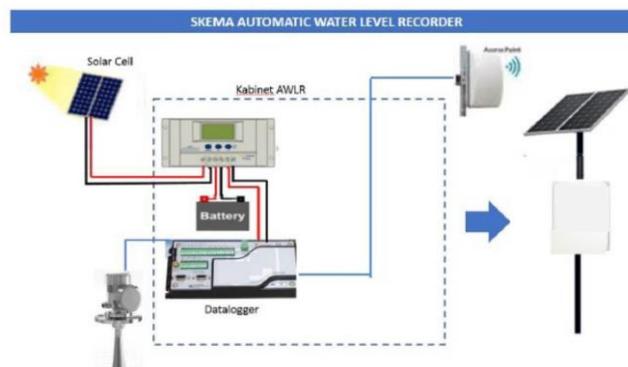


Gambar 2. Shop Drawing (Gambar Kerja) Automatic Rainfall Recorder (ARR)

3.2.1. Automatic Water Level Recorder (AWLR)

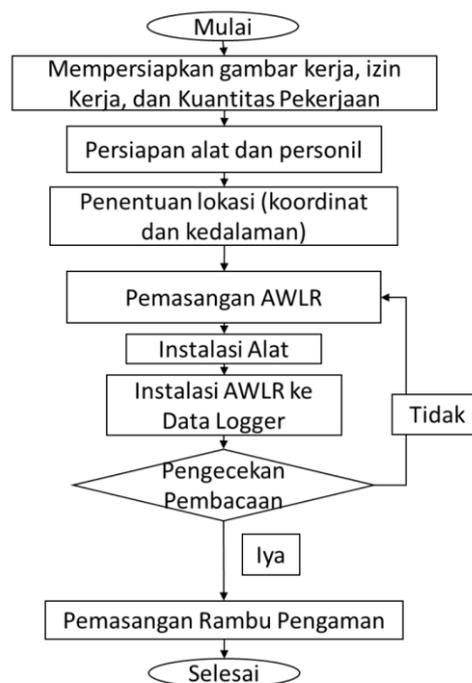
Pengamatan ketinggian air biasanya ditempatkan di bangunan air seperti bendungan, gerbang, dll. Untuk mengendalikan atau mengatur sungai, pengamatan ketinggian air ditempatkan di tempat-tempat yang dapat memberikan gambaran tentang banjir, termasuk perubahan tiba-tiba dalam aliran air. Pengukuran ketinggian air dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Pengukuran manual biasanya menggunakan tanda-tanda pengukuran. Data ketinggian air yang diperoleh dengan menggunakan metode manual adalah hasil pengamatan langsung dan teratur. Kerugian dari metode manual adalah bahwa perlu bagi manusia atau petugas untuk melakukan pengamatan terus menerus. Alat otomatis untuk mengukur ketinggian air menggunakan alat yang dipasang di stasiun pemantauan ketinggian air sungai. Alat ini disebut AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) yang memungkinkan untuk mengukur ketinggian air secara terus-menerus.

Sensor peralatan AWLR adalah dengan menggunakan sistem radar, dimana sensor ini diletakan di tegak lurus vertikal dengan corong menghadap ke permukaan air. Melalui perintah dari data logger sensor akan mendeteksi tinggi muka air dan mengirimkan informasi level muka air ke data logger. Data logger akan memproses untuk menyimpan di internal memori dan mengirimkan data secara otomatis ke ruang kontrol melalui komunikasi wifi.



Gambar 3. Skema Sederhana Instalasi AWLR

Berikut merupakan Flowchart (Metode Kerja) Pemasangan AWLR :



Gambar 4. Flowchart Pemasangan AWLR

3.2.2. Automatic Raifall Recorder (ARR)

Penakar hujan otomatis atau *Automatic Rainfall Record* (ARR) adalah peralatan yang digunakan untuk menghitung jumlah curah hujan dalam satuan waktu tertentu secara otomatis dengan bantuan baterai sebagai sumber tenaganya. Pengenalan peralatan ini bertujuan untuk memperlihatkan bagaimana peralatan ini beroperasi, bagaimana pemasangannya, bagaimana melihat datanya dan bagaimana mengambil datanya. Pekerjaan Automatic Rainfall Record (ARR) ini melingkupi menyediakan dan memasang alat Pengukur Curah Hujan jenis otomatis yang dapat merekam data curah hujan di lokasi yang sesuai dengan Gambar atau sebagaimana diarahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Berikut disampaikan komponen yang ada di masing-masing peralatan, instalasi peralatan dan proses pengambilan data. Berikut merupakan persyaratan minimal mengenai pemasangan ARR sebagai berikut.

- ARR harus dipasang di lapangan/halaman yang terbuka pada bagian atas 45 dari garis sumbu ARR
- Jarak ARR ke pohon atau bangunan di sekitar ARR paling sedikit sama tinggi dengan pohon atau bangunan di sekitar ARR
- ARR dipasang di atas tonggak kayu yang dibeton dan dicat dengan tir/menit, dan ARR dipaku atau disekrup kuat pada tonggak kayu.
- Sekeliling ARR di pasang pagar setinggi 1 (satu) meter dan diberi kunci.

Setelah Persyaratan dan Pos AWLR sudah dipasang, berikut merupakan tata cara pengambilan data Curah Hujan pada Alat ARR.

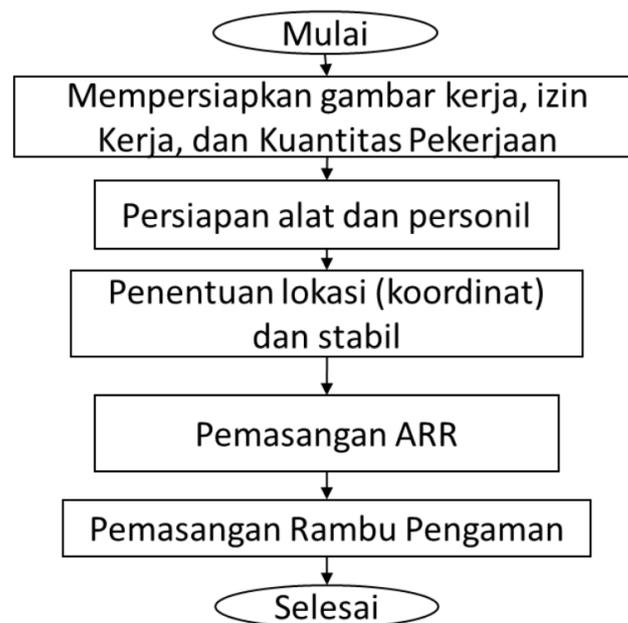
- Buka penutup ARR dengan menggunakan obeng
- Lepaskan penutup ARR secara perlahan dari badan peralatan dengan menariknya ke atas
- Lepaskan jack kabel konektor dari logger
- Lepaskan penutup logger dengan memutar/mengendorkan kedua skrup yang terpasang disampingnya
- Tarik secara perlahan penutup logger hingga terpisah dari logger
- Sebelum melangkah lebih lanjut, perhatikan LCD display apakah tetap menunjukkan waktu yang benar atau tidak. Bila waktu yang ditunjukkan tidak sesuai dengan waktu pencatatan, maka kemungkinan alat mengalami gangguan atau kerusakan.
- Setelah yakin kondisi peralatan benar, selanjutnya set mode (mode selection switch) ke posisi 0 yang dikombinasikan dengan menekan tombol Reset Switch
- Setelah menekan kombinasi kedua tombol tersebut, selanjutnya Mode Switch diarahkan ke posisi "F" kembali dan di LCD Display akan muncul tampilan "SLEEP"
- Kondisi demikian berarti logger tidak melakukan pencatatan lagi sampai logger tersebut diaktifkan kembali.
- Sebelum melakukan koneksi dengan komputer, Mode Switch diarahkan ke "0" dan tekan tombol reset switch, sehingga pada LCD display akan muncul. Dalam kondisi tersebut logger dihubungkan dengan komputer melalui konektor.
- Langkah selanjutnya dilakukan di komputer dengan memilih "Connect" pada file menu software untuk menghubungkan logger dengan komputer.
- Setelah pada monitor muncul "Link !!", hal tersebut berarti komputer telah terkoneksi dengan logger yang selanjutnya data yang ada di dalamnya siap untuk didownload.
- Secara otomatis data dan lokasi yang telah diset di logger akan terdeteksi. Selanjutnya data tersebut dapat dikonversi dengan beberapa format pilihan yang terdapat pada file menu.
- Pilihan format terdiri dari *.BIN, *.SEQ dan *.PRN
- Setelah langkah ini selesai, proses download data telah selesai dan selanjutnya koneksi logger dapat dilepaskan kembali yang sebelumnya didahului dengan melakukan

“Disconnect” pada software kadec dan menutup aplikasi tersebut.

- Sebelum pemasangan, Mode Switch diarahkan kembali ke “0” dan pada LCD display akan muncul “P U L S E” tekan tombol reset switch dan pada LCD display akan menunjukkan waktu saat itu. Bila waktu yang ditunjukkan belum sesuai, maka dapat disesuaikan dengan mengatunya pada Check Switch.
- Untuk melakukan pengujian apakah logger berfungsi dengan benar dapat dilakukan dengan menekan Pulse Test Switch sebanyak 5 kali (hal ini kita misalkan Tipping buckets bergerak karena adanya air hujan). Dari perlakuan tersebut maka pada LCD Display akan muncul “0 0 0 5”. Indikator tersebut menunjukkan bahwa peralatan telah berfungsi dengan baik
- Tutup logger dan jack kabel konektor disambungkan kembali sebagaimana prosedur yang telah disebutkan di atas.
- Logger ditempatkan kembali pada posisinya dan terakhir penutup ARR dipasang kembali.
- Format data

Proses pengambilan (download) data yang tersimpan di dalam logger dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (software) paket yang telah disediakan. Perangkat lunak ini digunakan untuk pengambilan data, dan konversi format data menjadi file.

Berikut merupakan Metode Pelaksanaan Pemasangan ARR.



Gambar 5. Flowchart Pemasangan ARR

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Penentuan Titik Lokasi Pemasangan AWLR dan ARR

Sebelum dilaksanakan Pemasangan AWLR dan ARR, diperlukan Pelaksanaan *Joint Inspection* dan *Joint Survey* seperti yang sudah dijelaskan pada point 3.2 Metode dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Lokasi Pemasangan ditentukan berdasarkan DAS (Daerah Aliran Sungai) Bagian Hulu Sungai yang DAS tersebut mengalir ke Bendungan Marangkayu
2. Setelah dilihat menggunakan *Google Earth*. Didapatkan bahwa Aliran Sungai tersebut bagian hulu dari Bendungan Marangkayu jika ditarik garis sesuai DAS Titik Pemasangan terdapat di Desa Makarti, Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara.
3. Jarak dari Titik Pemasangan Pos AWLR dan ARR ke Bendungan Marangkayu (Mengikuti tampilan di *Google Earth*, Titik Pemasangan Pos AWLR dan ARR Jarak tersebut yaitu ± 20

km DAS tersebut mengarah ke Bendungan Marangkayu. Berikut merupakan Dokumentasi *Joint Inspection* dan *Joint Survey* :



Gambar 6. *Joint Inspection* dan *Joint Survey* Pemasangan AWLR dan ARR

Gambar 1. Melaksanakan Pengukuran dari titik awal sempadan Sungai di ukur menggunakan meteran didapatkan jarak dari titik pemasangan titik permukaan air yaitu 7 meter. Berikut merupakan titik pemasangan Pos AWLR dan ARR.



Gambar 7. Penentuan Titik Pemasangan Pos AWLR dan ARR (Kondisi 0%)

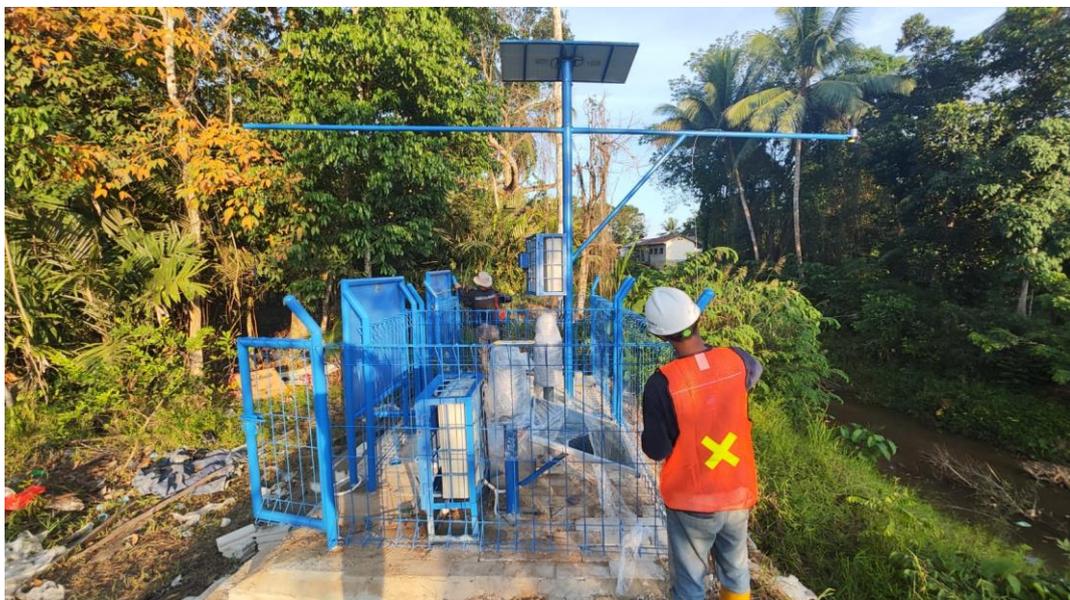
4.2. Pemasangan AWLR dan ARR

Setelah melaksanakan penentuan titik Pos AWLR dan ARR. Selanjutnya yaitu membangun Pondasi, Tiang untuk Tenaga Panel Surya, Box Panel, dudukan alat Curah Hujan Otomatis dan juga manual, dudukan sensor muka air dan Pagar BRC yang dokumentasinya pada berikut ini.



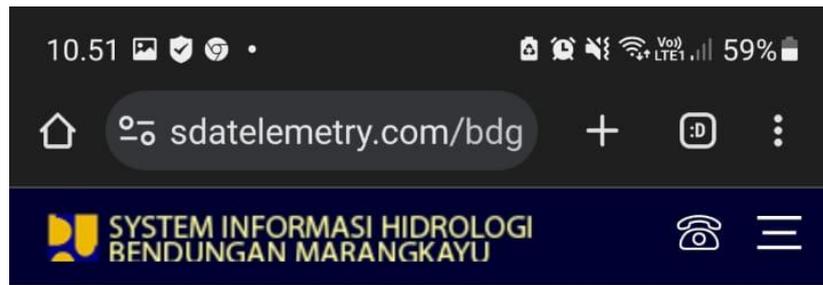
Gambar 8. Proses Pemasangan Pondasi, Tiang untuk Tenaga Panel Surya, Box Panel,udukan alat Curah Hujan Otomatis dan juga manual, dudukan sensor muka air dan Pagar BRC (Kondisi 50%)

Setelah Peralatan utama telah dipasang, selanjutnya melakukan settingan dan Alat penunjang AWLR dan ARR yaitu memasang baterai / aki, controller, sensor muka air dan data longer sensor untuk pembacaan GPRS melalui internet. Setelah Settingan dipasangkan dilanjutkan dengan melaksanakan Pekerjaan Pagar BRC dan Papan nama sebagai identitas dan keterangan Pos AWLR dan ARR Serta dilakukan pengecatan pada tiang pagar BRC Berikut merupakan dokumentasi proses finishing Pemasangan AWLR dan ARR.



Gambar 9. Proses Finishing Pemasangan Pos Klimatologi

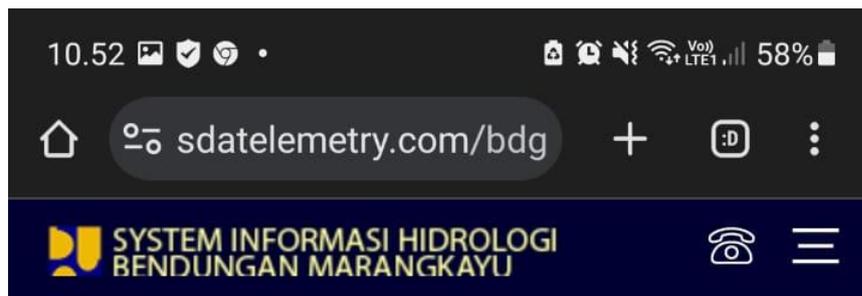
Setelah Pos Automatic Water Level Recorder (AWLR) dan Pos Automatic Rainfall Recorder dibangun, data Pembacaan Tinggi Muka air dan Curah Hujan Dapat di akses melalui Webside <https://sdatelemetry.com/bdgmangkayu> berikut merupakan tampilan data Pembacaan Tinggi Muka Air (AWLR) dan Data Curah Hujan (ARR) sebagai berikut.



DATA POS : AWLR MARANGKAYU 2

TANGGAL	JAM	TMA (cm)	STATUS
18/10/2023	11:00	58	Normal
18/10/2023	10:00	53	Normal
18/10/2023	09:00	53	Normal
18/10/2023	08:00	53	Normal

Gambar 10. Pemantauan Data AWLR Desa Makarti



DATA POS : ARR MARANGKAYU 2

<<SEBELUMNYA		BERIKUTNYA >>	
TANGGAL	JAM	CURAH HUJAN	STATUS
18/10/2023	11:00	0.00 mm	Cerah
18/10/2023	10:00	1.50 mm	Ringan
18/10/2023	09:00	3.50 mm	Ringan

Gambar 11. Pemantau Data ARR Desa Makarti

4. Kesimpulan

Pembangunan Pos AWLR dan ARR manual dan Sistem Telemetry di Bendungan Marangkayu telah terlaksana dengan baik, diharapkan dapat menjadi sumber data yang akurat tepat untuk kebutuhan di Bendungan Marangkayu khususnya membaca tinggi muka air pada Sungai bagian hulu Bendungan dan juga untuk pemanfaatan data curah hujan dan muka air untuk analisis sumber informasi, seperti informasi Dasarian, perkiraan awal musim, dan perkiraan bulanan. Pos AWLR ini juga berfungsi panduan yang tepat dalam memitigasi Resiko Potensi Rencana Banjir pada Kecamatan Marangkayu. Pos ARR juga berfungsi lain sebagai panduan bilamana jika diperlukan Pembangunan konstruksi yang berhubungan dengan sumber daya air data curah hujan tersebut diperlukan untuk pengoperasian seperti Bendung, Intake yang nantinya akan menjadi lahan pertanian irigasi seperti penentuan Pola Tata Tanam yang akan ditanami Masyarakat pada kurun waktu tertentu.

Daftar Pustaka

- [1] L. M. Limantara, *Hidrologi Teknik Sumber Daya Air*. Malang: Penerbit Citra, 2010.
- [2] Metode Pelaksanaan, *AWLR dan ARR*. Bendungan Marangkayu: PT, Brantas Abipraya.
- [3] Sistem Informasi Hidrologi, 2023. [Online]. Available: <https://sdatelemetry.com/bdgmarangkayu>