
Project/Consultancy Title: Flood Early Warning System Installation Consultant

Project Location(s): Palu - Central Sulawesi

1. Latar Belakang

Mercy Corps Indonesia sedang menjalankan Proyek Mengelola Risiko melalui Pembangunan Ekonomi di Indonesia (Proyek MRED Indonesia) yang bertujuan untuk membangun masyarakat sadar bencana dengan memperkuat kapasitas kelompok rentan untuk meminimalkan dampak bahaya alam serta guncangan dan tekanan terkait iklim melalui kemitraan multipihak antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sipil.

Proyek MRED Indonesia beroperasi di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah untuk mengelaborasi program yang disebut Pengurangan Risiko Bencana “*DRR-Livelihoods Nexus*” dengan mengembangkan dan melaksanakan kegiatan Pengurangan Risiko Bencana yang secara Bekerjasama dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi dan Kabupaten, program ini bekerja dengan petani kecil yang rentan di dua kecamatan, yaitu Dolo Selatan dan Kulawi untuk mempromosikan intervensi mata pencaharian yang lebih tahan terhadap banjir, tanah longsor, erosi tanah dan dampak perubahan iklim.

Saat ini Proyek MRED Indonesia telah menetapkan 10 desa sebagai wilayah sasaran di 2 kecamatan tersebut. Enam (6) desa berada di Kecamatan Dolo Selatan: Desa Sambo, Balongga, Poi, Pulu, Walatana dan Bangga; dan empat (4) desa di Kecamatan Kulawi: Desa Salua, Namu, Mataue dan Toro. Desa-desa tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan tingkat bahaya longsor yang tinggi yang memicu banjir bandang. Selain itu, gempa bumi pada 28 September 2018 juga telah menyebabkan retakan yang cukup besar di daerah hulu pegunungan dari desa-desa tersebut, yang bisa memicu kejadian banjir bandang.

Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat

Dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana, dan meningkatkan ketangguhan matapencaharian masyarakat dari ancaman bencana dan perubahan iklim, Proyek MRED Indonesia berencana untuk mengembangkan sistem peringatan dini untuk banjir yang berbasis masyarakat sekaligus memanfaatkan sensor-sensor tersebut untuk peringatan dini dalam dunia pertanian. **UNDDR** menyebutkan ada 4 unsur utama yang harus dipenuhi agar sebuah peringatan dini berbasis masyarakat dapat dijalankan:

a. Pengetahuan Tentang Risiko

Risiko muncul sebagai kombinasi dari keberadaan bahaya dan kerentanan di lokasi tertentu. Secara umum, masyarakat di desa target telah menyadari bahwa desa mereka rawan banjir atau banjir bandang. Pengetahuan ini didapat dari pengalaman mereka tentang bencana di masa lalu.

b. Pemantauan dan Layanan Peringatan

Layanan peringatan merupakan inti dari sistem. Idealnya, harus ada sistem peramalan dan peringatan yang andal yang beroperasi 24 jam sehari. Pemantauan yang terus-menerus terhadap parameter bahaya dan gejala-gejala awalnya sangat penting untuk membuat peringatan yang akurat secara tepat waktu.

c. Penyebarluasan dan Komunikasi

Peringatan harus menjangkau semua orang yang terancam bahaya. Pesan yang jelas dan berisi informasi yang sederhana namun berguna sangatlah penting untuk melakukan respons yang tepat, yang akan membantu menyelamatkan jiwa dan kehidupan. Adapun penggunaan lebih dari satu saluran komunikasi agar sebanyak mungkin orang yang diberi peringatan dapat lebih mudah dijalankan jika parameter banjir dapat dipantau lebih dini.

d. Kemampuan Penanggulangan

Yang juga mendasar adalah bahwa masyarakat harus memahami bahaya yang mengancam mereka; dan harus mematuhi layanan peringatan termasuk mengetahui bagaimana harus bereaksi.

Dari keempat komponen di atas, komponen pemantauan, peringatan dan komponen penyebarluasan menjadi pendorong meningkatnya kapasitas atau kemampuan respons. Itu sebabnya perlu dipasang sistem peringatan dini yang efektif dan efisien di wilayah terjadinya bencana.

2. Tujuan

Tujuan dari pemasangan sistem peringatan dini ini adalah untuk memungkinkan individu dan komunitas yang berada di lokasi terpapar bahaya, memiliki waktu yang cukup untuk bertindak dan dengan cara yang tepat untuk mengurangi kemungkinan cedera, hilangnya nyawa, dan kerusakan harta benda. Selain sebagai sistem peringatan dini terhadap bencana unit penakar air hujan juga akan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai panduan dalam dunia pertanian, sehingga sistem peringatan dini ini tidak hanya mendukung ketangguhan manusianya dari bahaya tapi juga turut meningkatkan ketangguhan mata pencaharian terutama di sector pertanian.

3. Hasil

Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah:

a. Terpasangnya sensor-sensor pendukung sistem peringatan dini banjir yang terdiri dari:

- 3 unit Automatic Rain Gauge (ARG) dengan spesifikasi:
 - Rain Gauge Sensor;
 - Solar Panel;
 - Tiang (1.5m atau disesuaikan dengan kondisi lapangan);

- Control Box dengan Electrical Enclosure IP 65 (termasuk Microcontroller, Battery, Converter, dll.);
 - Memiliki fungsi utama dapat membaca informasi curah hujan secara instan yang dapat diinformasikan secara langsung atau dalam kurun waktu tertentu;
 - Minimum accuracy +/- 3%;
 - Unit dalam mm/detik;
 - 10-bit data dapat di back up di media penyimpanan external;
 - Sensitifitas/resolusi tip bucket pada ARG dapat menginput nilai dari 0.00-1.00mm;
 - 7 unit Pengukur Ketinggian Air Sungai Manual (pail scale);
 - Bahan aluminium embos angka
 - Cat anti air
 - Panjang 200 cm
 - Skala 1 cm
 - 1 unit web hosting dengan 3 tahun sewa
 - 10 unit sirine peringatan dini
 - Speaker tanda bahaya
 - Lampu tanda bahaya
 - Tiang menyesuaikan kondisi lapangan
 - Panel surya/sumber listrik lainnya.
 - 11 unit TV Dashboard/Display
 - Android TV 42 inch equivalent to SHARP
 - Bracket
 - Modem internet
 - Paket data internet selama 1 tahun
- b.** Terhubungnya sensor-sensor tersebut dengan server penerima (MQTT Broker Server)
- c.** Terlatihnya Forum PRB, BUMDES 10 desa dan perwakilan BPBD Kabupaten Sigi dalam merawat system peringatan dini berbasis komunitas.
- d.** Terdeseminasikannya informasi dari sensor tersebut kepada masyarakat rentan yang ada di 10 desa dampingan.
- e.** Terkolaborasikannya sensor EWS tersebut dengan radar cuaca BMKG.

4. Lokasi Pemasangan

a. Alat Ukur Curah Hujan Otomatis - *Automatic Rain Gauge (ARG)*

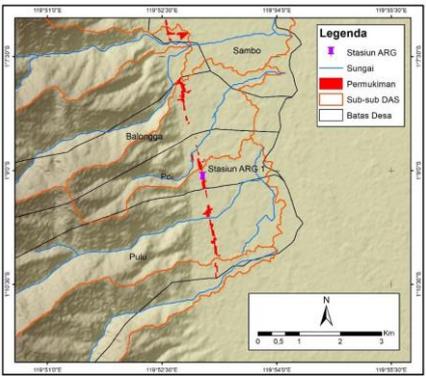
Rekomendasi pemasangan Alat ukur cuaca otomatis - *Automatic Weather Station (AWS)* di 10 Desa wilayah kajian ada di 3 titik lokasi yaitu di Desa Poi, Desa Bangga, dan Desa Mataue serta 2 titik di area pertanian. Lokasi pemasangan alat di Desa Poi berada di Kantor Desa Poi, Desa Bangga berada di MI Al Khairaat, sedangkan Desa Mataue lokasi pemasangan alat berada di Kantor Desa Mataue. Pemasangan alat di lokasi tersebut dianggap telah mewakili kondisi curah hujan yang ada di wilayah kajian berdasarkan ketetapan dari *WMO (World Meteorological Organization)*.

b. Alat Ukur Tinggi Air Sungai Otomatis - *Automatic Water Level Recorder (AWLR)*

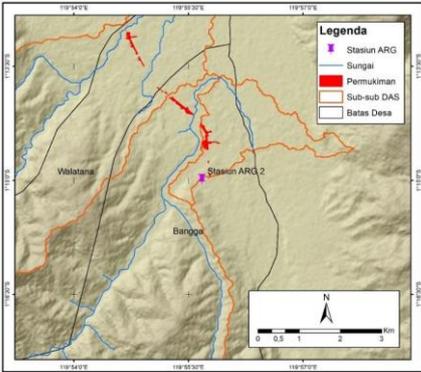
Rekomendasi pemasangan alat ukur tinggi air sungai otomatis – *Automatic Water Level Recorder (AWLR)* berada di 1 titik lokasi yaitu di Desa Poi. Pemasangan *AWLR* di Desa Poi diletakkan di Sabo DAM yang akan dibangun oleh pemerintah daerah. Sabo DAM memiliki konstruksi bangunan yang kuat sehingga cocok digunakan untuk menempatkan alat.

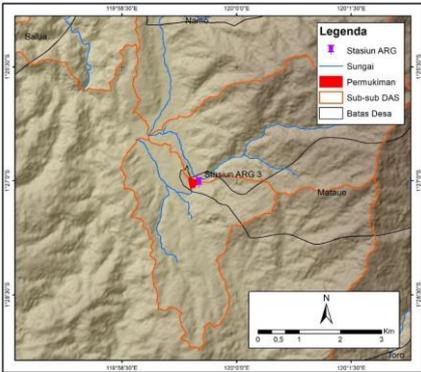
c. Alat Ukur Ketinggian Air Sungai Manual

Alat ukur ketinggian air sungai manual yang direkomendasikan ada di 7 lokasi. Ketujuh lokasi tersebut berada di Desa Sambo, Pulu, Walatana, Salua, Namo, Mataue, dan Toro. Penempatan lokasi sebagian besar berada di jembatan, dan sebagian kecil berada di bantaran sungai. Pemilihan jembatan lokasi penempatan alat karena keberadaan jembatan memudahkan pemasangan alat, serta dimensi sungai yang berada di bawah jembatan cenderung lebih stabil. Konstruksi jembatan dapat ditempel papan ukur tinggi muka air (peil scale) dengan arah yang bisa dilihat dengan baik oleh pengamat. Kondisi ini dapat mengurangi biaya pemasangan alat. Selain itu, alat ukur ketinggian air idealnya diletakkan pada sungai yang memiliki dimensi tetap.

No 1.	
Code	ARG Station 1
Device	1 Unit ARG (Automatic Rain Gauge) + Solar Panel + Pole (1.5m) + Control Box (Microcontroller, Battery, Converter, etc.)
Poi Village	Coordinates UTM : X 820969, Y 9872560, Zona 50 Southern Geographic : -1,15149 South Latitude, 119,88382 East Longitude Elevation : 96 m
<p>Location Map</p> 	<p>Automatic Rain Gauge (ARG) in Poi Village Government Office</p> 

No. 2	
Code	ARG Station 2

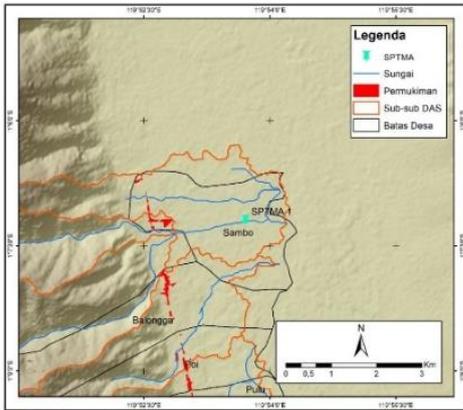
Device	1 Unit ARG (Automatic Rain Gauge) + Solar Panel + Pole (1.5m) + Control Box (Microcontroller, Battery, Converter, etc.)
Bangga Village	Coordinates UTM : X 825871, Y 9861680, Zona 50 Southern Geographic : -1,24982 South Latitude, 119,92793 East Longitude Elevation : 150 m
Location Map	Automatic Rain Gauge (ARG) at Islamic Elementary School in Bangga Village
	

No. 3	
Code	ARG Station 3
Device	1 Unit ARG (Automatic Rain Gauge) + Solar Panel + Pole (1.5m) + Control Box (Microcontroller, Battery, Converter, etc.)
Mataue Village	Coordinates UTM : X 832958, Y 9839460, Zona 50 Southern Geographic : -1,45042 South Latitude, 119,99179 East Longitude Elevation : 678 m
Location Map	Automatic Rain Gauge (ARG) in Mataue Village Office
	

No. 4	
Code	Manual Water Level Observation Station 1 (SPTMA 1)
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Sambo Village	Coordinate

UTM : X 822232, Y 9876040, Zona 50 Southern
 Geografy : -1,120045 LS, 119,895126 BT
 Elevation : 117 mdpl

Location Map

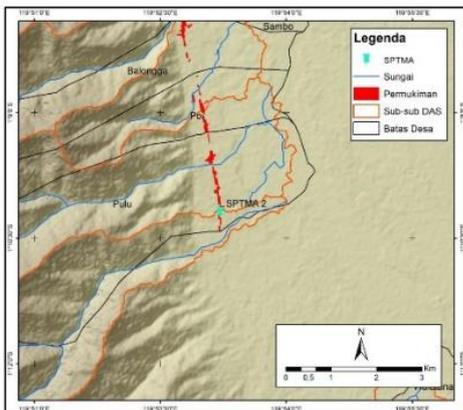


Location for Manual Water Measurement in Sambo Village sub-Village 3



No. 5	
Code	SPTMA 2
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Pulu Village	Coordinate UTM : X 821300, Y 9870520, Zona 50 Southern Geografy : -1,169933 LS, 119,886811 BT Elevation : 154 mdpl

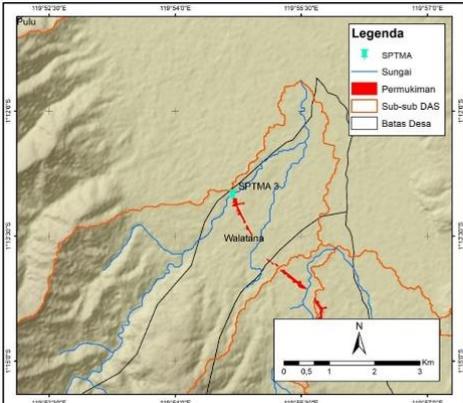
Location Map

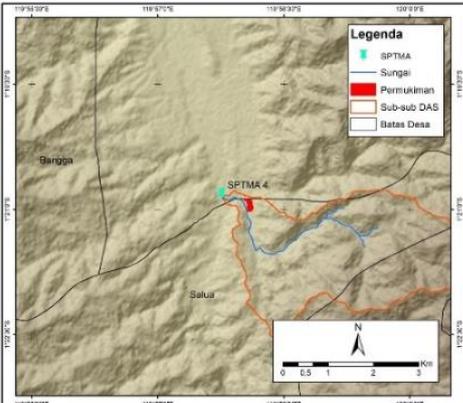


Location for Manual Water Measurement in Pulu Village Bridge



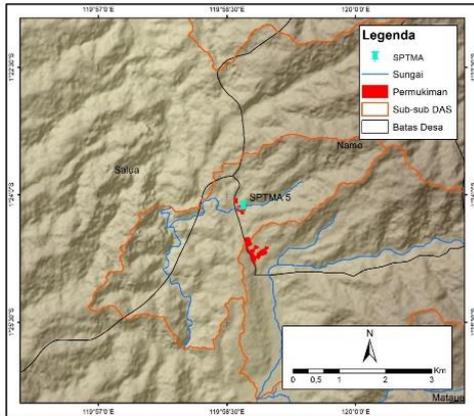
No. 6	
Code	SPTMA 3
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Walatana Village	Coordinate UTM : X 824029, Y 9865320, Zona 50 Southern Geografy : -1,21692 LS, 119,91136 BT

Elevation : 165 mdpl	
Location Map 	Location for Manual Water Measurement in Watatana Bridge 

No. 7	
Code	SPTMA 4
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Salua Village	Coordinate UTM : X 829725, Y 9850920, Zona 50 Southern Geografy : -1,346967 LS, 119,962641 BT Elevation : 333 mdpl
Location Map 	Location for Manual Water Measurement in Salua Village Riverbank 

No. 8	
Code	SPTMA 5
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Namo Village	Coordinate UTM : X 831446, Y 9844780, Zona 50 Southern Geografy : -1,402385 LS, 119,978158 BT Elevation : 679 mdpl

Peta Lokasi



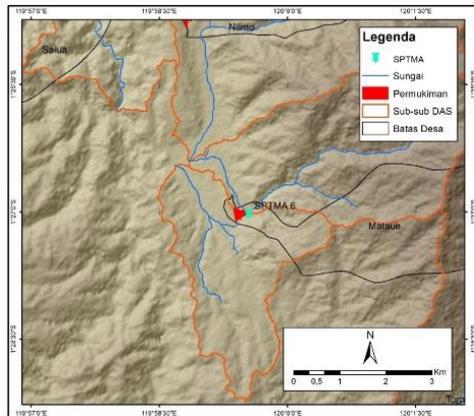
Location for Manual Water Measurement in Namo Bridge



No. 9

Code	SPTMA 6
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Mataue Village	Coordinate UTM : X 833024, Y 9839440, Zona 50 Southern Geografy : -1,450673 LS, 119,992384 BT Elevation : 697 mdpl

Location Map



Location of Manual Water Measurement in Mataue Riverbank

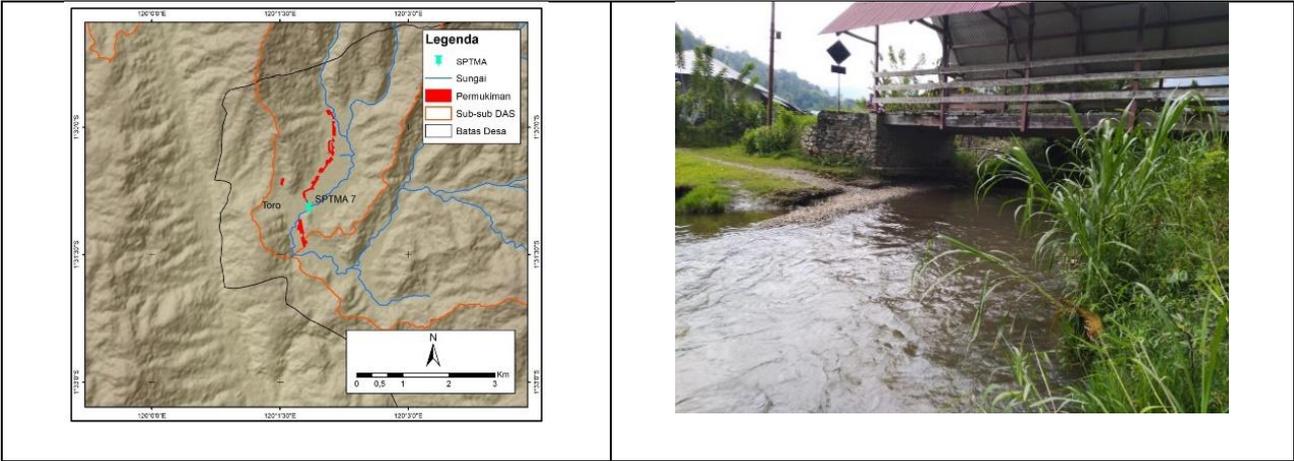


No. 10

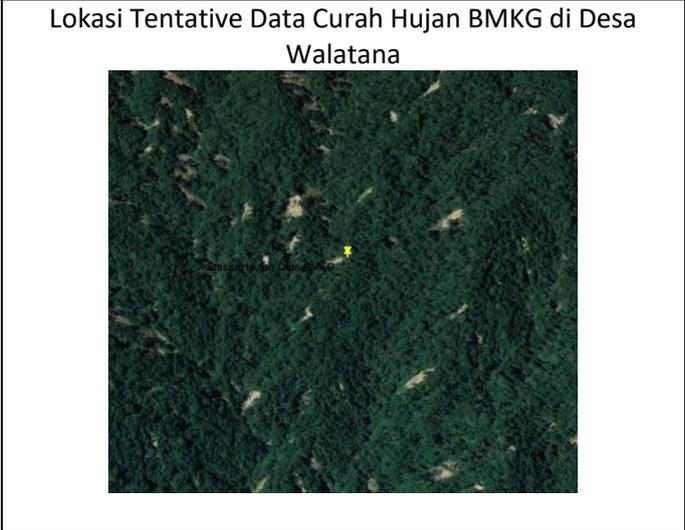
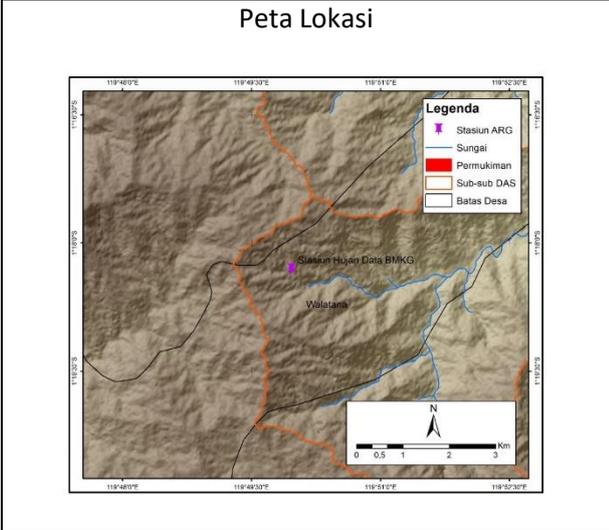
Code	SPTMA 7
Device	Wall building for support Peil Scale + 1 Unit Peil Scale
Toro Village	Coordinate UTM : X 837274, Y 9832200, Zona 50 Southern Geografy : -1,515988 LS, 120,030627 BT Elevation : 833 mdpl

Location Map

Location of Manual Water Measurement in Toro Bridge

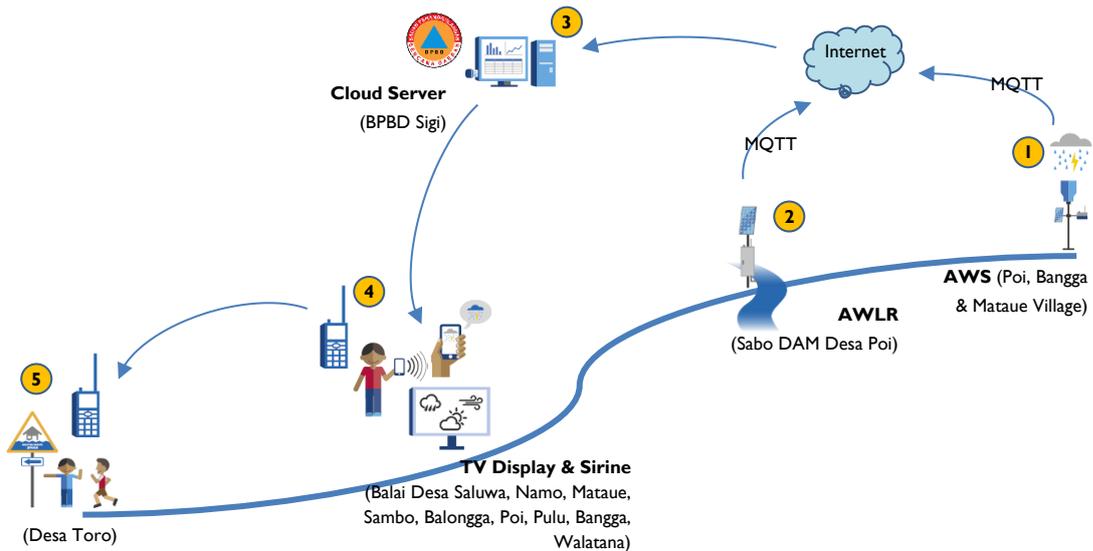


No. 11	
Kode	Data BMKG
Device	Tidak ada perangkat karena data diambil dari Instansi BMKG.
Desa Walatana	Koordinat UTM : X 815260, Y 9855560, Zona 50 Southern Geografis : -1,305188 LS, 119,832729 BT Elevasi : 1.548 mdpl



5. Alur Telekomunikasi & Diseminasi

Secara umum, alur telekomunikasi dan diseminasi sistem ini adalah sebagai berikut:



No	Keterangan	Peran
1 & 2	<p>Data dikirim dari Sensor di hulu: AWS (1) & AWLR (2) melalui protocol MQTT (<i>message queuing telemetry transport</i>) via Internet ke Server BPBD.</p> <p>Pada Sensor AWS, logger mencatat informasi akumulasi curah hujan, kelembapan dan suhu setiap 1 menit.</p> <p>Pada Sensor AWLR, logger mencatat informasi Tinggi Muka Air (TMA) sungai di device dan mengirimkan ke server dengan interval data 30 detik.</p> <p>Kelebihan MQTT antara lain protokol transport yang bersifat client server publish/subscribe. Protokol yang ringan, terbuka dan sederhana, dirancang agar mudah diimplementasikan. mempunyai ukuran paket data dengan <i>low overhead</i> yang kecil (minimum 2 bytes) sehingga berefek pada konsumsi daya yang juga cukup kecil. Kelebihan dari MQTT itu sendiri, softwarenya berbasis <i>open source</i>, ringan dan kapasitas yang sangat kecil. Memiliki fitur yang mendukung broker, ideal untuk pengembangan IoT (<i>Internet of Things</i>).</p>	<p>Mitra & YMCI.</p> <p>Mitra berperan dalam melakukan pengembangan di sisi device.</p> <p>YMCI berperan dalam melakukan pengembangan di sisi server.</p>
3	<p>Tim BMKG melakukan pemantauan dan prakiraan cuaca menggunakan citra satelit dan radar cuaca pada wilayah berisiko banjir. Hasil pemantauan kemudian diteruskan ke server BPBD sebagai penguat analisis peringatan dini yang akan disampaikan ke masyarakat. BMKG dan BPBD saling berkordinasi terkait penentuan level peringatan dini.</p>	<p>BMKG, BPBD</p>

4	<p>Tim YMCI akan membuat MQTT Broker server (3) untuk menerima informasi yang dikirim oleh sensor.</p> <p>Server akan menampung data dari sensor dan akan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan dalam bentuk Halaman Dashboard (Website Portal) yang menampilkan Data Curah Hujan, kelembaban dan tekanan udara dan Ketinggian Muka Air sungai dalam periode tertentu (sesuai dengan interval waktu pengiriman data di atas). Dashboard tersebut akan bersifat responsive, mudah dan nyaman dilihat dalam versi Desktop/TV atau versi Smartphone. Untuk versi Smartphone, memiliki fitur push notification. ▪ Selain itu aka nada sirine yang dapat digunakan sebagai peringatan bahaya apa bila terjadi peningkatan situasi. ▪ Membuat bridging untuk aplikasi lain berupa: SMS Gateway, Android Apps, atau Push to Telegram. 	MCI, KSB dan BPBD
5	<p>Perangkat desa, relawan, warga dan Staf BPBD dapat mengakses informasi yang terhubung internet melalui:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Layar TV yang dipasang di Balai Desa (b) Smartphone (melalui browser) (c) Laptop/PC <p>Perangkat desa dan relawan yang mengamati Layar TV yang dipasang di Balai Desa, melakukan diseminasi (penyebaran) informasi melalui Handy Talkie (HT) kepada Warga yang berada di desa dan dusun yang tidak terpapar sinyal ponsel</p>	KSB dan BPBD
6	<p>Warga yang berada di Desa dan dusun yang tidak terpapar sinyal ponsel menerima informasi melalui HT dari perangkat desa dan relawan yang mengamati Layar TV yang dipasang di Balai Desa atau rumah relawan PRB)</p>	KSB Desa & Dusun

6. Kewajiban Mitra

Mitra berkewajiban untuk:

- a. Membeli komponen dan merakit 3 unit ARG, 7 unit manual water level measurement, 10 unit sirine tanda bahaya, 11 unit dashboard display dan 1 unit cloud server (MQTT)/web hosting sesuai dengan spesifikasi di atas.
- b. Melakukan kalibrasi devise dengan BMKG

- c. Mempresentasikan device kepada pihak MRED. Kemudian MRED akan memberikan penilaian kelayakan apabila sensor-sensor tersebut sudah dinyatakan siap untuk dipasang di lokasi.
- d. Melakukan pengiriman alat-alat tersebut ke kantor Mercy Corps Indonesia, Sulawesi Tengah.
- e. Melakukan penginstalan alat-alat tersebut dengan asistensi dari BMKG dan koordinasi dengan BPBD Kabupaten Sigi.
- f. Memberikan pelatihan kepada Masyarakat untuk pengoperasian, perawatan dan pemasangan alat, dilengkapi dengan modul sederhana.

7. Jadwal

Pemasangan sistem mengikuti jadwal di bawah ini (*Tentative*):

Activity	January 2021				February 2021				March 2021				April 2021			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Purchase Request																
Vendor Selection & Determination																
Survey																
Delivery																
Installation																
Maintenance Training																

8. Pelaporan

Mitra berkewajiban melaporkan pekerjaannya pada DRR Technical Coordinator MRED: Upi Gufiroh