

GCONNECT2: DISASTER-RESILIENCE AREA DEVELOPMENT THROUGH CONVERGENCES IOT-CLOUD AND COMMUNITY RESILIENCE

Abstract

Indonesia has a geographic and geological landscape that has natural resource potential and an equally large risk. One of them is a landslide that occurred in rocky mountainous areas in Wonogiri Regency, precisely in the Village of Selopukang, about 3 hours drive from Yogyakarta. This region has since become a fostered area to build a disaster response village and be economically independent. In 2018, this area was again developed into a disaster-resilient area through the Appropriate Technology Community Service Grant funded by the Directorate of Community Service of UGM in 2018, titled G-connect2: Provision of Disaster Detection Devices in Prone Areas. The installation of 3 location points has been completed as the placement of the G-connect2 tool on the landslide-prone red lane in collaboration with Wonogiri Regency BPBD and UGM KKN team 2018. 3 The location includes a significant pathway for significant soil cracks moving every time so that it requires monitoring reliable environmental data. The combination with the previous equipment, in G-connect2 is equipped with temperature sensors, ground movement, slope, humidity sensors and others that can be situational clues to the occurrence of significant soil movement symptoms which then become a sign of landslides. The attached device is given a temperature sensor, ground movement including a motion sensor which then data is recorded at any time and sent to the cloud server periodically. Then the collected data is presented in the form of time series information and analysis of symptoms of symptomatic land movement landslide information will be accessed by BPBD and related agencies and provide early warning to local residents. During the installation, the G-Connect team received support from the community who became the operator of tools in their daily lives and independently operated, Babinsa, and BPBD wonogiri district. Although the crack lines are still very long, this installation effort is a mainstay for mitigating people-oriented safety.

Abstrak

Indonesia memiliki bentang geografis dan geologis yang memiliki potensi sumber daya alam dan resiko yang sama besarnya. Salah satunya adalah Longsor yang terjadi pada daerah pegunungan berbatu di Kabupaten Wonogiri, tepatnya di Desa Selopukang, sekitar 3 jam perjalanan dari Yogyakarta. Wilayah ini sejak tahun 2017 menjadi daerah binaan untuk membangun menjadi desa tanggap bencana dan mandiri secara ekonomi. Pada tahun 2018 ini, wilayah ini kembali dikembangkan menjadi daerah dengan tangguh bencana melalui kegiatan Hibah Pengabdian Masyarakat Teknologi Tepat Guna yang dibiayai oleh Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat UGM tahun 2018, dengan judul G-connect2: Penyediaan Perangkat Deteksi Bencana di Daerah Rawan. Telah diselesaikan pemasangan 3 titik lokasi sebagai penempatan alat G-connect2 di jalur merah rawan longsor yang telah dipetakan bekerjasama dengan BPBD Kabupaten Wonogiri dan tim KKN UGM 2018. 3 Lokasi tersebut meliputi jalur utama retakan tanah yang cukup signifikan bergerak setiap waktu sehingga membutuhkan alat deteksi dan monitoring data lingkungan yang bisa diandalkan. Kombinasi dengan peralatan sebelumnya, pada G-connect2 ini dilengkapi dengan sensor suhu, pergerakan tanah, kemiringan, sensor kelembaban dan lainnya yang dapat menjadi petunjuk situasional terjadinya gejala pergerakan tanah yang signifikan yang kemudian menjadi tanda terjadinya longsor. Alat yang terpasang diberi sensor suhu, pergerakan tanah termasuk sensor gerak yang kemudian data direkam setiap saat dan dikirimkan ke server cloud secara berkala. Kemudian data terkumpul di sajikan dalam bentuk informasi time series dan analisis gejala pergerakan tanah yg bergejala longsor informasi akan diakses oleh BPBD dan instansi terkait dan memberikan early warning ke warga sekitar. Pada pemasangan tersebut tim G-Connect mendapatkan dukungan dari masyarakat yang menjadi pihak operator alat dalam kehidupan sehari-hari dan secara mandiri dapat mengoperasikan, Babinsa, dan BPBD kabupaten wonogiri. Meskipun jalur retakan masih sangat panjang, usaha pemasangan ini menjadi andalan untuk melakukan mitigasi yang berorientasi pada keselamatan manusia.

Kata Kunci: GConnect2; Bencana, Teknologi Tepat Guna

PENDAHULUAN

Pada *Sustainable Development Goals* menyebutkan salah satu nilai keadilan adalah akses terhadap informasi. Akses informasi menjadi komponen penting terbentuknya komunitas atau kelompok masyarakat yang memiliki pengetahuan. Hal ini menyebabkan komunitas tersebut dapat berkembang secara mandiri dan menciptakan hal-hal yang membantu kehidupannya (Riasetiawan, M., 2017).

Akses informasi merupakan sebuah hak dasar untuk mendapatkan informasi berupa pengetahuan, pemahaman terhadap suatu informasi, konten dari informasi, dan komunikasi dengan pihak di luar masyarakatnya (Riasetiawan, M., 2017). Hak dasar tersebut saat ini mudah didapatkan oleh kelompok masyarakat di perkotaan atau dekat dengan perkotaan. Sarana penghubung baik transportasi, komunikasi, dan interaksi manusia menyebabkan informasi dengan mudah didapatkan, digunakan dan disebar oleh semua pihak.

Berbeda dengan kondisi di perkotaan atau sekitarnya, daerah 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal) tidak mendapatkan dukungan sarana yang sama. Faktor geografis menjadi penyebab utama, disertai dengan kesulitan lainnya sebagai konsekuensi dari hal tersebut. Meskipun sudah banyak upaya dari pemerintah, kabupaten/kota atau lembaga swadaya masyarakat dan kelompok masyarakat, kita masih mendapati dari berbagai sumber bahwa akses informasi masih menjadi kendala yang cukup besar.

Salah satu Daerah yang merasakan hal tersebut adalah **Sendang** adalah sebuah desa di wilayah Kecamatan Purwantoro, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Secara geografis Wonogiri berlokasi di bagian tenggara Provinsi Jawa Tengah. Bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo, bagian selatan langsung di bibir Pantai Selatan, bagian barat berbatasan dengan Gunung Kidul di Provinsi Yogyakarta, Bagian timur berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Timur, yaitu Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Magetan dan Kabupaten Pacitan. Ibu kotanya terletak di Kecamatan Wonogiri. Luas kabupaten ini 1.822,37 km² dengan populasi 928.904 jiwa.

Meskipun relatif berada di dekat perkotaan, Sendang masih sangat minim dengan akses komunikasi, kecuali yang dilayani oleh beberapa provider, seperti PT. Telekomunikasi Indonesia telah menempatkan satu kantor layanan. Dengan STO (Sentral Telepon Otomatis) berkapasitas lebih dari 3000 nomor, masih didukung dengan ekspansi operator seluler, layanan telekomunikasi telah mampu dinikmati. Hampir semua operator (Telkomsel, Excelcom, Indosat) telah memasang perangkat BTS (Base Transceiver Station) di pusat kota Wonogiri. Telkomsel telah merambah beberapa kota kecamatan, disusul juga BTS dari Smartfren.

Komposisi penggunaan lahan adalah sebagai berikut Sawah seluas 32.701 Ha (17,94%), tegal seluas 65.381 Ha (35,88%), Bangunan/ pekarangan seluas 38.199 Ha (20,96 %), Hutan Negara seluas 13.942 Ha (7,65%), Hutan Rakyat 9278 Ha (5,09%) dan Lain-lain seluas 22.735 Ha (12,48 %). Ada jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Wonogiri, yaitu Aluvia, Litosol, Regosol, Andesol, Grumusol, Mediterian, dan Latosal.

Variasi dan potensi bahan galian mineral golongan B dan bahan galian Golongan C yang bermanfaat untuk pembangunan dipengaruhi oleh Struktur antara lain : sirtu, andesit, batu gamping, trass, padas, tanah liat, kalsit, batu ½ permata dan emas. Formasi geologis. Potensi bahan galian (tambang) di Kabupaten Wonogiri (Wonogiri Dalam Angka Tahun 2006).

Dengan topografi daerah yang tidak rata, perbedaan antara satu kawasan dengan kawasan lain membuat kondisi sumber daya alam juga saling berbeda. Di Wonogiri hampir sebagian besar tanahnya tidak terlalu subur untuk pertanian, batuan dan kering membuat penduduknya lebih banyak merantau (boro). Kabupaten Wonogiri mempunyai Waduk buatan yaitu Gajah Mungkur yang selain menjadi sumber mata pencaharian petani nelayan dan sumber irigasi persawahan juga merupakan aset wisata yang telah banyak dikunjungi oleh para wisatawan domestik.

Dengan kondisi geografis berkontur gunung, dengan resiko bencana yang cukup tinggi pada tanah longsor. Sistem kemasyarakatan yang dihuni oleh orang tua dan kelompok pemuda yang terbatas jumlahnya, maka membutuhkan perhatian agar dapat menjadi mandiri dan berorientasi mengembangkan wilayahnya sendiri sebagai mata pencaharian yang menjanjikan. Setelah melakukan observasi kami mendapati permasalahan utamanya adalah kurang meratanya akses komunikasi dan informasi untuk daerah pinggiran waduk Gajah Mungkur. Untuk mengatasi persoalan keterbatasan akses informasi adalah dengan menyediakan akses mandiri untuk kelompok rintisan masyarakat terbuka informasi melalui penyediaan infrastruktur akses untuk daerah Desa Sendang.



Gambar 1. Kondisi Longsor pada 16 Februari 2018



Gambar 2. Kondisi Longsor Baru

METODE PENELITIAN

G-Connect2 Project dilaksanakan dengan pertimbangan matang dari hasil observasi awal dan pengumpulan informasi (Cloud & Grid Technology Research Group, 2017) yang memberikan poin-poin kondisi awal sebagai berikut:

1. Rawan Bencana merupakan daerah yang sangat minim fasilitas dan pendukung infrastruktur komunikasi, dan terlebih lagi informasi. Hal ini disebabkan karena faktor geografis dan alam yang sering terdampak bencana.
2. Infrastruktur komunikasi sangat terbatas dan sangat tergantung pada pasokan daya.
3. Daerah Rawan Bencana menjadi daerah dengan tingkat akses informasi yang rendah dan mengakibatkan pengetahuan masyarakat tentang peningkatan kesejahteraan berbasis lokal dan kesadaran akan tanggap bencana menjadi rendah.

Kegiatan yang diusulkan pada kegiatan ini memfokuskan untuk melaksanakan rencana sebagai berikut:

Penyiapan Lokasi

Kegiatan ini akan berwujud aktivitas Focus Group Discussion, yang melibatkan kelompok sasaran untuk menjadikan sebagai Fasilitator kegiatan di lapangan. Observasi, untuk memastikan implementasi G-Connect Project.

Packaging Teknologi

Kegiatan ini bertujuan menyediakan 1 modul G-Connect project yang berisi:

1. Perangkat Konektivitas Siap Pakai
2. Modul pembelajaran
3. Perangkat Pendukung
4. Peraga

Kegiatan akan diwujudkan dalam proses pengembangan di Laboratorium Sistem Komputer dan Jaringan, DIKE FMIPA UGM.

Implementasi

Melakukan proses implementasi komprehensif pada lokasi sasaran yang berupa:

1. Instalasi fisik perangkat dan ujicoba operasional
2. Dukungan Teknis Standar untuk memastikan teknologi operasional

3. Pembelajaran Bersama dengan Kelompok Sasaran untuk transfer teknologi
4. Operasional, pengamatan terhadap operasional penggunaan teknologi dan dampak yang dihasilkan.
5. Aspek keamanan diperhitungkan dalam kelengkapan perangkat tepat guna yang digunakan dan diimplementasikan, sekaligus melibatkan keterlibatan partner local.

Penjaminan Mutu

Proses penjaminan mutu kegiatan dilakukan dengan dasar:

1. Melibatkan advisor baik dari peneliti senior.
2. Pendampingan pada proses implementasi
3. Dokumentasi ketat pada setiap realisasi kegiatan, terutama yang berhubungan langsung dengan teknologi tepat guna.
4. Pembuatan Forum Kendali, diskusi rutin untuk memonitor semua perkembangan yang terjadi selama proses implementasi berlangsung melibatkan kelompok sasaran dan peneliti.
5. Pelaporan yang ditujukan pada kelompok sasaran dan Universitas sebagai bentuk monitoring dan laporan implemenasi.

Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program akan mengandalkan pada

1. Kontinuitas fasilitator dalam menggunakan teknologi tepat guna dalam bentuk konsultasi online dan offline.
2. Untuk memaksimalkan maka pendampingan terus dilakukan oleh peneliti pada durasi jangka panjang.
3. Pengembangan berulang pada sisi materi oleh peneliti dan dilakukan proses maintenance materi pada sekolah secara berkala
4. Dukungan pihak lain, dalam hal ini perusahaan melalui CSR dan philantropi diharapkan dapat memberikan jaminan keberlanjutan dari sisi keuangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta/zonasi daerah potensial bencana (digitalisasi lahan/lokasi bencana)

Peta/zonasi daerah potensial bencana dilaksanakan sebagai hasil observasi lapangan bersama BPBD. Peta/zonasi didasarkan pada bukti fisik lokasi yang didapatkan pada observasi



Gambar 3. Peta/Zonasi

Desain dan Prototype Gconnect2

Modul EWS yang dibuat memanfaatkan komponen elektronik yang dibagi menjadi 3 bagian sub sistem (Arduino.cc., 2015). Bagian tersebut antara lain sistem penyedia informasi kondisi lingkungan sekitar, sistem power source untuk sistem penyedia informasi dan sistem pengirim informasi ke sebuah tampungan data. Sistem pertama yaitu sistem penyedia informasi kondisi lingkungan dibangun dari masukkan sensor SHT 11, sensor anemometer serta sensor MPU6050. Sensor SHT 11 merupakan sensor pendeteksi perubahan suhu dan kelembaban lingkungan sekitar, sensor anemometer merupakan sensor pendeteksi kecepatan udara serta sensor MPU6050 merupakan sensor pendeteksi percepatan dan kecepatan sudut yang nantinya konversi kedalam bentuk sudut. Tentunya, data dari sensor tersebut tidak langsung dapat digunakan sebagai informasi yang dibutuhkan, sehingga data mentah dari sensor perlu diolah melalui kalkulasi tertentu. Pengolahan data dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Nano untuk menjadi informasi yang siap digunakan.

Kemudian, sistem penyedia data tidak mungkin beroperasi tanpa adanya sumber daya listrik (Perreira, J., Soares, J.N., Jardim-Goncalves, R. dan Agostinho, C., 2017). Selain itu, sistem power resource modul EWS dirancang memiliki portabilitas yang tinggi tanpa sumber listrik AC 220V. Maka dari itu, power source yang digunakan adalah aki 12 V DC dengan pengisian listrik ulang melalui solar panel (Douzis, K., Sotiriadis, S., Petrakis, E.G.M. dan Amza, C., 2016). Proses pengisian ulang listrik aki memanfaatkan sebuah kontroler dimana terdapat jalur keluaran yang akan disambungkan ke sistem pengolahan data dengan penurunan tegangan melalui ubec 5V. Ketika sistem utama penyedia informasi telah beroperasi, langkah selanjutnya adalah menyimpan semua data yang telah terekam pada sebuah wadah yang dapat mengakomodasi peneliti untuk mengaksesnya maupun mengolahnya lebih lanjut. Untuk memonitoring kondisi lingkungan rawan bencana tanah longsor, tim pengembang juga membangun sebuah dashboard monitoring (Raspberry Pi Foundation, 2015).

Dashboard ini menampilkan data terbaru untuk 20 data terakhir. Selain itu, data yang ditampilkan merupakan data terekam setiap 3 menit sekali.

Dashboard dapat diakses oleh khalayak umum, sehingga diharapkan khususnya instansi terkait penanganan bencana alam seperti BPPD pemerintah setempat dapat menggunakan fasilitas tersebut dan mampu bergegas dalam menghimbau maupun mengambil keputusan kepada warga terhadap bencana tanah longsor. Beberapa tampilan dashboard tersebut diperlihatkan dengan URL www.gamabox.id/g_connect.

Implementasi

Pada tanggal 24 September 2018 telah diselesaikan pemasangan 3 titik lokasi sebagai penempatan alat G-connect2 di jalur merah rawan longsor yang telah dipetakan bekerjasama dengan BPBD Kabupaten Wonogiri dan tim KKN UGM 2018. 3 Lokasi tersebut meliputi jalur utama retakan tanah yang cukup signifikan bergerak setiap waktu sehingga membutuhkan alat deteksi dan monitoring data lingkungan yang bisa diandalkan. Kombinasi dengan peralatan sebelumnya, pada G-connect2 ini dilengkapi dengan sensor suhu, pergerakan tanah, kemiringan, sensor kelembaban dan lainnya yang dapat menjadi petunjuk situasional terjadinya gejala pergerakan tanah yang signifikan yang kemudian menjadi tanda terjadinya longsor.

Alat yg terpasang diberi sensor suhu , pergerakan tanah termasuk sensor gerak yang kemudian data direkam setiap saat dan dikirimkan ke server cloud secara berkala. Kemudian data terkumpul di sajikan dalam bentuk informasi time series dan analisis gejala pergerakan

tanah yg bergejala longsor informasi tsb. akan diakses oleh BPBD dan instansi terkait dan memberikan early warning ke warga sekitar

Pada pemasangan tersebut tim G-Connect mendapatkan dukungan dari masyarakat yang menjadi pihak operator alat dalam kehidupan sehari-hari dan secara mandiri dapat mengoperasikan, Babinsa, dan BPBD kabupaten wonogiri. Meskipun jalur retakan masih sangat panjang, usaha pemasangan ini menjadi andalan untuk melakukan mitigasi yang berorientasi pada keselamatan manusia.



Gambar 8. Pemasangan Perangkat



Gambar 9. Deployment

PENUTUP

Alat yg terpasang diberi sensor suhu , pergerakan tanah termasuk sensor gerak yang kemudian data direkam setiap saat dan dikirimkan ke server cloud secara berkala. Kemudian data terkumpul di sajikan dalam bentuk informasi time series dan analisis gejala pergerakan tanah

yg bergejala longsor informasi tsb akan diakses oleh BPBD dan instansi terkait dan memberikan early warning ke warga sekitar

Pada pemasangan tersebut tim G-Connect mendapatkan dukungan dari masyarakat yang menjadi pihak operator alat dalam kehidupan sehari-hari dan secara mandiri dapat mengoperasikan, Babinsa, dan BPBD kabupaten wonogiri. Meskipun jalur retakan masih sangat panjang, usaha pemasangan ini menjadi andalan untuk melakukan mitigasi yang berorientasi pada keselamatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Cloud & Grid Technology Research Group, 2017, G-Connect Project, <https://cloud.wg.ugm.ac.id/newgamabox>, diakses 2 September 2017.
- Riasetiawan, M., 2017, Self-Assignment Data Management pada Alokasi Sumber Daya untuk Pusat Data, *Disertasi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Raspberry Pi Foundation, 2015, *GPIO: MODELS A+, B+ AND RASPBERRY PI 2*, <https://www.RaspberryPipi.org/documentation/usage/gpio-lus-and-raspi2/>, diakses 20 September 2017.
- Arduino.cc., 2015, What is Arduino, <https://www.Arduino.cc/en/Guide/Introduction>, diakses 20 September 2017.
- Douzis, K., Sotiriadis, S., Petrakis, E.G.M. dan Amza, C., 2016, Modular and generic IoT management on the cloud. *Future Generation Computer Systems*, 78, 369–378. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.05.041>.
- Ferreira, J., Soares, J.N., Jardim-Goncalves, R. dan Agostinho, C., 2017, Management of IoT Devices in a Physical Network. *Proceedings-2017 21st International Conference on Control Systems and Computer, CSCS 2017*, 485–492. <https://doi.org/10.1109/CSCS.2017.75>.