
Implementasi Teknologi Internet sebagai Solusi Pengentasan Masalah Komunikasi di Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara

Bakhtiar Alldino Ardi Sumbodo¹, Andi Dharmawan², Faizah³

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Gadjah Mada

¹b.alldino.as@ugm.ac.id, ²andi_dharmawan@ugm.ac.id, ³faizah@ugm.ac.id

ABSTRAK

Desa Nyamuk merupakan salah satu desa yang berupa sebuah pulau di Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, yang terletak pada 5°48'33.44" LS - 5°49'11.78" LS dan 110°10'51.09" BT - 110°11'53.85" BT. Mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai nelayan, dan sebagian kecil menjadi pengrajin kayu, petani, pedagang, dan pegawai pemerintah. Desa ini memiliki sumber daya laut yang sangat melimpah, namun jaraknya yang mencapai 28,6 km dari Kecamatan Karimunjawa, membuat desa ini lebih terisolasi daripada pulau-pulau lain di Kepulauan Karimunjawa. Keterbatasan akses komunikasi, informasi, dan pendidikan di Desa Nyamuk menjadi salah satu masalah yang perlu diselesaikan. Jangkauan sinyal telepon GSM yang belum ada dan tidak adanya akses internet, membuat komunikasi, informasi, dan pendidikan di desa ini masih terbelakang. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengimplementasikan teknologi internet untuk meningkatkan akses komunikasi, informasi, dan pendidikan di Desa Nyamuk, Kepulauan Karimunjawa. Adanya akses internet gratis di Desa Nyamuk diharapkan dapat membawa dampak positif dan meningkatkan taraf hidup masyarakat desa ini.

Kata kunci: komunikasi, informasi, pendidikan, internet, Desa Nyamuk

ABSTRACT

Nyamuk Village is a village in the form of an island in Karimunjawa Islands, Jepara, Central Java, which is located at 5°48'33.44" S - 5°49'11.78" S and 110°10'51.09" E - 110°11'53.85" E. The majority of people working as a fisherman and a small proportion become craftsmen, farmers, traders, and government officials. The village has marine resources are very abundant, but the distance which reaches 28.6 km from the District of Karimunjawa, make this village a more isolated than the other islands in Karimunjawa Islands. Limited access to communication, information, and education in this community become one of the issues that need to be resolved. GSM phone signal range that does not exist and the lack of internet access, making communication, information, and education in this village are still underdeveloped. The solution to overcoming these problems, it is necessary to implement internet technology to improve access to communications, information, and education in the Nyamuk Village, Karimunjawa Islands. The existence of free internet access in this village is expected to have a positive impact and improve the lives of the community.

Keywords: communication, information, education, internet, Nyamuk Village.

1. PENDAHULUAN

Desa Nyamuk yang terletak pada koordinat 5°48'33.44" LS - 5°49'11.78" LS dan 110°10'51.09" BT - 110°11'53.85" BT merupakan salah satu desa yang berupa sebuah pulau di Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Desa Nyamuk merupakan hasil pemekaran dari Desa Parang yang diresmikan pada 8 Agustus 2011. Kondisi alam Pulau Nyamuk memiliki tingkat kesuburan tanah yang tinggi dengan sumber air tawar yang baik, sehingga dapat mencukupi kebutuhan masyarakat, dengan luas area 139 Ha. Selain itu, letak Desa Nyamuk yang berada di antara Laut Jawa menyebabkan hasil laut yang melimpah, seperti ikan dan rumput laut. Hasil perikanan meliputi ikan kakap, ikan kerapu, ikan tongkol, cumi, dan ikan cakalang. Selain hasil perikanan yang ditangkap langsung dari laut, masyarakat juga telah membudidayakan hasil laut, seperti ikan bandeng, nener, kepiting, udang, teripang, dan rumput laut. Semua kegiatan tersebut dilakukan secara konvensional.

Pada tahun 2012, data demografi penduduk Desa Nyamuk ialah 574 orang; terdiri atas empat RT dan dua RW, dengan rincian 305 penduduk laki-laki dan 269 penduduk perempuan, dan memiliki jumlah Kepala Keluarga mencapai 178 (Anonim, 2016). Sejak pemekaran desa, pusat pemerintahan berpindah ke Desa Nyamuk. Fasilitas desa yang ada adalah Pusat Kesehatan Daerah (PKD) dengan satu tenaga, Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), dan Taman Pendidikan Alquran (TPA) untuk pendidikan masyarakat, Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk kebutuhan energi. Fasilitas-fasilitas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal karena kekurangan tenaga ahli. Hasil alam yang melimpah juga belum dapat dikelola secara maksimal.

Pulau Nyamuk kaya akan potensi hasil laut berupa ikan kakap merah, ikan kerapu, ikan tongkol, ikan tracas, ikan tenggiri, ikan ekor kuning, cumi-cumi, dan ikan karang lainnya. Pulau Nyamuk juga kaya akan sumber daya pertanian, seperti kelapa, pisang, ubi, dan kayu jati, serta hasil pertambangan batu dan pasir. Dalam pengolahan dan pemasaran sumber daya alam tersebut, masyarakat membutuhkan pengetahuan dan akses komunikasi secara modern. Pengolahan hasil alam yang modern akan membuat produk lebih kreatif dan tahan lama. Akses komunikasi yang baik akan meningkatkan jangkauan pemasaran produk dari Pulau Nyamuk ke luar pulau, baik di Kepulauan Karimunjawa, Pulau Jawa, maupun pulau lainnya.

Masyarakat Desa Nyamuk mayoritas bekerja sebagai nelayan, sedangkan sebagian kecil menjadi pengrajin kayu, petani, pedagang, dan pegawai pemerintah. Meskipun sumber daya laut Desa Nyamuk sangat melimpah, jaraknya yang mencapai 28,6 km dari Kecamatan Karimunjawa membuat desa ini lebih terisolasi daripada pulau-pulau lain di Kepulauan Karimunjawa. Transportasi dan distribusi kebutuhan hidup, akses komunikasi, informasi, dan pendidikan di Desa Nyamuk yang sangat terbatas, merupakan kendala utama yang dihadapi oleh masyarakat desa ini. Sinyal-sinyal telepon hanya dapat muncul ketika digunakan antena penguat atau berada di lokasi-lokasi tinggi dan lapang, sedangkan akses internet pun belum dapat dinikmati masyarakat desa. Kemajuan bidang pendidikan dan kegiatan sosial masyarakat serta akses komunikasi dan informasi yang memadai sangat dibutuhkan untuk memajukan bidang teknologi masyarakat Desa Nyamuk.

Berdasarkan hal tersebut, kegiatan program pengabdian hibah desa binaan UGM dari Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UGM, tim dosen, dan mahasiswa KKN-PPM UGM unit JTG-13 tahun 2016 bertujuan melakukan pembangunan dan perbaikan infrastruktur internet untuk pengadaan internet gratis dalam upaya meningkatkan akses komunikasi, pendidikan, dan informasi di Desa Nyamuk.

2. MASALAH

Kondisi komunikasi di Pulau Nyamuk sangat terbatas. Tidak ada jaringan telekomunikasi seluler yang memadai, sehingga Pulau Nyamuk terisolasi dari dunia luar. Berdasarkan hasil diskusi dengan pemerintah Desa Nyamuk, akses komunikasi dan informasi merupakan salah satu aspek dasar dan pokok dalam memajukan ekonomi, pendidikan, dan pembangunan daerah. Oleh karena itu, akses komunikasi dan informasi merupakan kebutuhan utama Desa Nyamuk. Solusi tepat guna untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah membangun dan memperbaiki infrastruktur internet. Pembangunan dan perbaikan infrastruktur internet akan membantu masyarakat Pulau Nyamuk dalam berkomunikasi, mengakses informasi, dan pendidikan melalui internet. Program ini dilaksanakan dengan memberdayakan masyarakat, tim dosen UGM, dan mahasiswa KKN JTG-13 tahun 2016 sebagai pengarah dalam pelaksanaan program kegiatan. Diharapkan dengan adanya internet gratis yang dapat diakses oleh warga, wawasan pengetahuan dan komunikasi dengan dunia luar dapat lebih baik dan meningkatkan taraf hidup warga.

3. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini ialah *participatory rural appraisal* (PRA) atau pendekatan partisipatif dalam pengembangan masyarakat. PRA ialah suatu pendekatan dan metode untuk mempelajari kondisi dan kehidupan pedesaan dari, dengan, dan oleh masyarakat desa. Sejumlah langkah dan kegiatan dalam suatu siklus PRA adalah pengenalan awal masalah/kebutuhan; perumusan masalah dan penetapan prioritas; identifikasi alternatif pemecahan dan pengembangan gagasan; pemilihan alternatif pemecahan masalah yang paling tepat; perencanaan guna menerapkan gagasan pemecahan masalah yang terpilih; pelaksanaan/pengorganisasian; pemantauan dan pengarahan kegiatan; refleksi berupa evaluasi dan rencana tindak lanjut (Chambers, 1994).

Komunikasi yang terbatas di Pulau Nyamuk merupakan masalah utama yang perlu diatasi. Informasi dan pendidikan yang minim merupakan dampak selanjutnya dari komunikasi yang terbatas (Nasdian, 2015). Oleh karena itu, berdasarkan hasil diskusi dengan pemerintah Desa Nyamuk, masalah komunikasi di Desa Nyamuk merupakan prioritas utama yang perlu diselesaikan. Jalan keluarnya ialah mengimplementasikan teknologi internet di desa ini. Alasan utama pengimplementasian teknologi internet ialah biayanya jauh lebih murah (kurang dari 50 juta rupiah) dibandingkan dengan membangun menara telekomunikasi seluler (lebih dari 100 juta rupiah).

Perencanaan dimulai dengan melakukan survei lokasi perkiraan penempatan perangkat *transmitter wifi* di Pulau Nyamuk dan di Kecamatan Karimunjawa. Selanjutnya, dilakukan simulasi perhitungan kebutuhan *bandwidth* minimal yang diperlukan untuk menghubungkan internet dari Kecamatan Karimunjawa ke Pulau Nyamuk, dengan menggunakan simulator perangkat *wireless airLink outdoor wireless link calculator* yang dapat diakses secara *online* (Anonim, 2016). Simulasi perhitungan ini dijadikan dasar untuk menentukan kebutuhan perangkat *transmitter wifi* dan topologi jaringan yang akan digunakan. Pelaksanaan implementasi teknologi internet ini dimulai dengan pembangunan sarana yang diperlukan untuk membangun topologi jaringan yang sudah didesain sebelumnya, dilanjutkan pemasangan perangkat *transmitter wifi* (Purbo, 2006). Perbaikan infrastruktur perangkat jaringan dilakukan setelah internet berhasil diakses di Pulau Nyamuk.

Teknologi internet yang sudah berhasil diimplementasikan di Pulau Nyamuk ini dijadikan dasar untuk melakukan kegiatan pembinaan kepada masyarakat desa. Kegiatan pembinaan dilaksanakan dengan metode penyuluhan dan pendidikan masyarakat. Penyuluhan dan pendidikan masyarakat dipusatkan pada cara memanfaatkan internet dengan baik dan bijak untuk mengatasi masalah komunikasi, serta meningkatkan informasi dan pendidikan warga, yang pada akhirnya mampu mengangkat taraf hidup warga desa dan kemandirian desa (Agusta dan Fujiartanto, 2014). Kegiatan pengabdian desa binaan ini dilaksanakan pada 1 Juni sampai 7 Agustus 2016, dan didukung oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Jepara dan Kecamatan Karimunjawa, tim mahasiswa KKN-PPM UGM unit JTG-13 tahun 2016, dan beberapa mahasiswa pendukung lainnya.

4. PEMBAHASAN

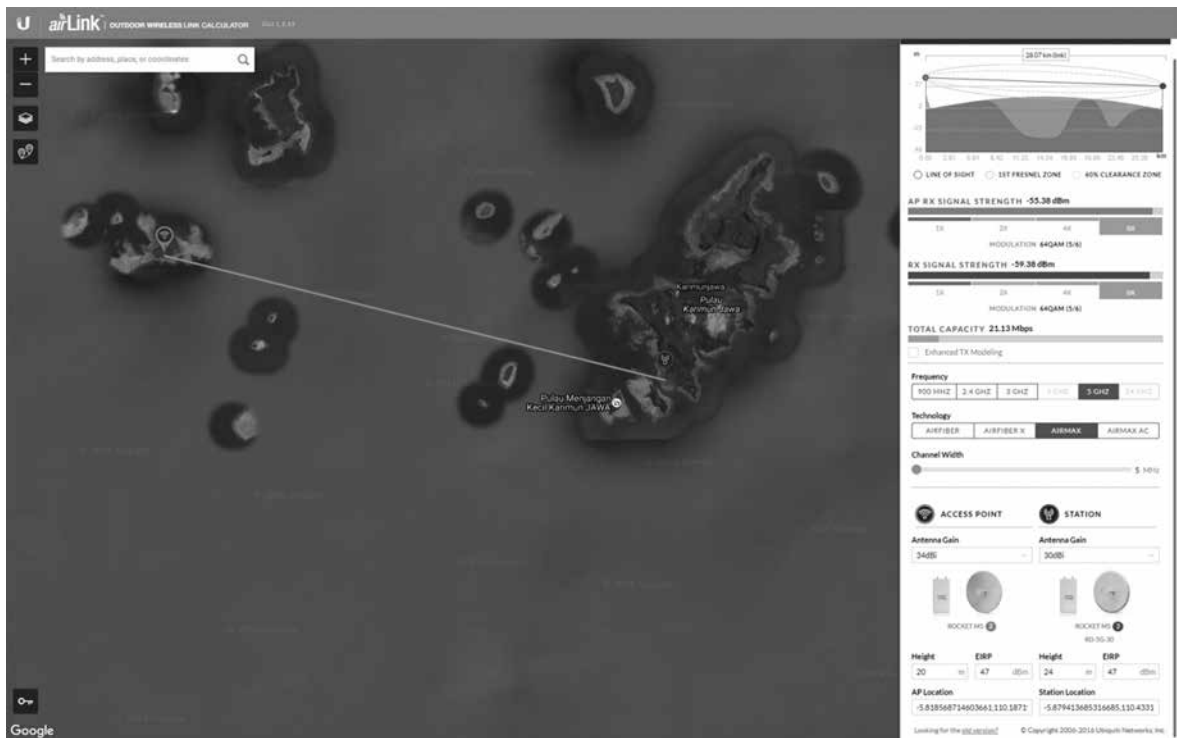
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat desa binaan yang berlokasi di Desa Nyamuk, Pulau Nyamuk, Karimunjawa, Jepara, Jawa Tengah, dibagi menjadi tiga kegiatan utama, yaitu (a) survei lokasi, (b) pembangunan dan pemasangan infrastruktur perangkat jaringan, dan (c) kegiatan pembinaan dan pendidikan masyarakat.

4.1 Survei Lokasi

Survei lokasi dilakukan dengan cara mendatangi lokasi secara langsung dan menggunakan media foto udara. Lokasi yang disurvei merupakan calon lokasi penempatan perangkat *transmitter wifi*. Masing-masing calon lokasi diberi tanda dengan koordinat *Global Positioning System* (GPS), yang selanjutnya digunakan sebagai masukan dalam simulator perhitungan sinyal *wifi*. Lokasi pertama yang disurvei ialah Kecamatan Karimunjawa. Internet dari kecamatan dipancarkan menggunakan sinyal *wifi* ke Pulau Nyamuk. Perangkat *transmitter wifi* dipasang dengan menggunakan menara yang sudah terpasang di kantor kecamatan (koordinat GPS menara ini yaitu -5.879413685316685, 110.4331762084305).

Lokasi kedua yang disurvei ialah Pulau Nyamuk. Perangkat *transmitter wifi* yang dipasang digunakan untuk menangkap sinyal *wifi* dari kantor Kecamatan Karimunjawa.

Menara yang rencananya akan dipasang langsung di Kantor Petinggi Nyamuk tidak memungkinkan diimplementasikan. Hal ini terkendala biaya pembelian besi menara, pemasangan, pengiriman, dan transportasi yang mahal, karena lokasi Pulau Nyamuk terlalu jauh dari Pulau Jawa. Solusi utama ialah mencari lokasi di Pulau Nyamuk yang memiliki titik tertinggi. Ada dua lokasi yang memenuhi kriteria tersebut, yaitu menara mercusuar dengan koordinat GPS -5.812740920604914, 110.18715457126154 dan menara kincir angin dengan koordinat GPS -5.818568714603661, 110.18719748660578. Kedua lokasi tersebut selanjutnya akan dipilih salah satu berdasarkan hasil simulasi, untuk menentukan lokasi yang memiliki sinyal penerimaan optimal untuk dipasang perangkat *transmitter* penerima sinyal *wifi* dari kecamatan. Lokasi yang dipilih dijadikan acuan untuk meneruskan sinyal *wifi* dari kantor kecamatan menuju Kantor Petinggi Nyamuk dengan koordinat GPS -5.8164056230757035, 110.18799011796114.



Gambar 1 Hasil Simulasi Perhitungan Sinyal *Wifi* dengan Sinyal Penerimaan Optimal antara Kantor Kecamatan Karimunjawa dan Menara Kincir Angin di Pulau Nyamuk

Gambar 1 menunjukkan simulasi lokasi optimal penerimaan sinyal *wifi* dari arah kantor kecamatan dengan kekuatan sinyal (-55,38 dBm). Lokasi tersebut berupa menara kincir angin, yang tidak mendapat halangan pepohonan dari arah Pulau Karimunjawa. Di samping itu, jarak menara kincir angin dengan kantor petinggi yang dekat meminimalisasi gangguan sinyal *wifi* oleh pepohonan. Sinyal yang diterima dari perangkat *transmitter wifi* yang dipasang di menara kincir angin kemudian dipancarkan menuju Kantor Petinggi Desa Nyamuk. Simulasi perhitungan sinyal *wifi* dari menara kincir angin menuju kantor petinggi yang ditunjukkan pada Gambar 2, ternyata menghasilkan kondisi sinyal yang optimal, yang ditandai dengan warna garis hijau (-50,30 dBm).



Gambar 2 Hasil Simulasi Perhitungan Sinyal Wifi antara Menara Kincir Angin dan Kantor Petinggi Pulau Nyamuk

Kondisi geografis Pulau Nyamuk yang berbeda dengan data foto satelit yang diambil oleh *google map* seiring dengan perubahan waktu, melatarbelakangi survei keadaan geografis Pulau Nyamuk dengan menggunakan foto udara. Survei dengan foto udara ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi pepohonan antara menara kincir angin/menara mercusuar dengan kantor (Gambar 3). Foto udara diambil dengan menggunakan kamera Samsung NX500 dengan resolusi gambar 24 megapiksel yang dipasang pada pesawat *fix wing*, yang diterbangkan dengan sistem *auto pilot* oleh mahasiswa pendukung.

Kegiatan survei foto udara menghasilkan informasi citra wilayah Pulau Nyamuk yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk pemetaan potensi wilayah desa. Metode ini mirip dengan kegiatan pengabdian pembuatan peta dan sistem informasi geospasial lahan pertanian (Muryanto *et al.*, 2016). Hasil foto udara tersebut belum dapat diolah lebih lanjut karena fokus kegiatan pengabdian ini ialah membangun sarana komunikasi desa. Kegiatan survei foto udara ini ditunjukkan pada gambar 4. Pada gambar tersebut tampak jenis pesawat yang digunakan, yaitu Bixler. Pesawat tersebut diterbangkan secara manual dengan bantuan operator yang berlari di lapangan desa. Sementara itu, hasil survei foto udara Pulau Nyamuk yang belum diolah ditunjukkan pada gambar 5. Foto tersebut dapat dijadikan dasar untuk pembuatan cetak biru pengembangan pembangunan desa.

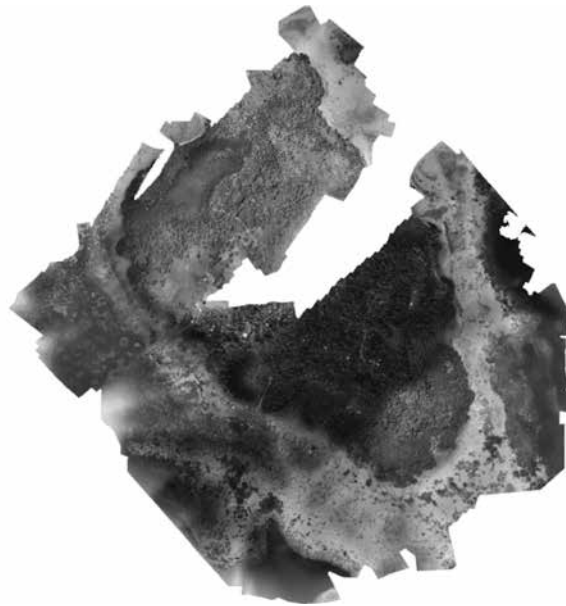


Gambar 3 Hasil Foto Udara Lokasi Menara Mercusuar, Kantor Petinggi Nyamuk, dan Menara Kincir Angin

Hasil survei foto udara Pulau Nyamuk ini selain digunakan sebagai bahan pertimbangan penempatan lokasi pemasangan perangkat *transmitter wifi*, dapat juga digunakan sebagai dasar perancangan pembangunan desa dan pariwisata di Pulau Nyamuk. Selain itu, hasil survei ini dapat digunakan untuk memetakan potensi sumber daya alam yang dimiliki oleh Pulau Nyamuk. Keluaran survei foto udara ini masih berupa data mentah, sehingga perlu diolah lebih lanjut. Foto udara Pulau Nyamuk yang dihasilkan masih memiliki area yang tidak terfoto (area warna putih) karena pesawat *fix wing* yang digunakan mendapat gangguan faktor cuaca. Angin yang bertiup kencang memengaruhi laju pesawat yang seharusnya mengambil foto udara area Pulau Nyamuk yang berwarna putih.



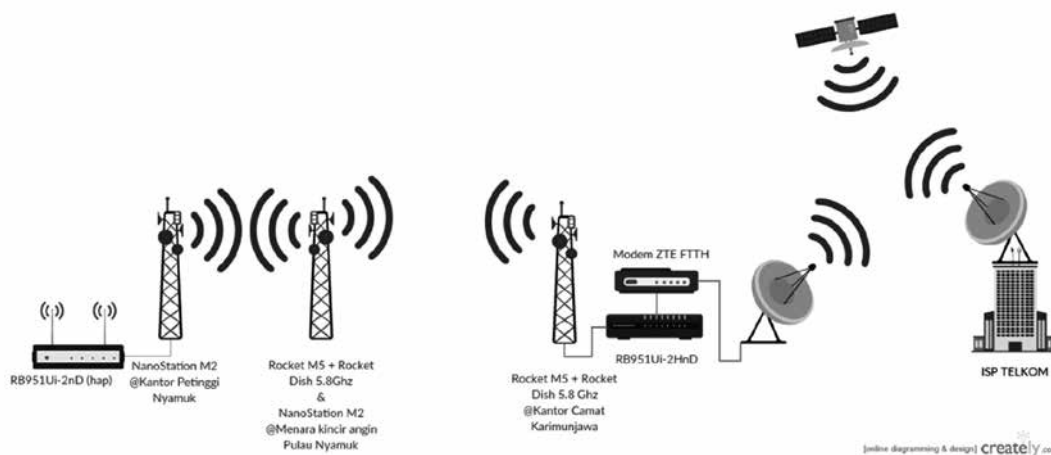
Gambar 4 Kegiatan Penerbangan Pesawat *Fix Wing* dalam Pengambilan Foto Udara Pulau Nyamuk di Lapangan Desa Nyamuk



Gambar 5 Foto Udara Pulau Nyamuk yang Belum Diolah Lebih Lanjut

4.2 Pembangunan dan Pemasangan Infrastruktur Perangkat Jaringan

Hasil simulasi perhitungan sinyal *wifi* yang menghubungkan koneksi antara Kantor Kecamatan Karimunjawa dengan menara kincir angin Pulau Nyamuk ditunjukkan pada gambar 1, sedangkan koneksi antara menara kincir angin dengan Kantor Petinggi Desa Nyamuk ditunjukkan pada gambar 2. Kedua gambar tersebut digunakan untuk menentukan infrastruktur perangkat *transmitter wifi* dan bentuk topologi jaringan yang akan dibangun. Sumber koneksi internet yang digunakan untuk Pulau Nyamuk mengambil koneksi internet yang sudah ada di Kecamatan Karimunjawa, tepatnya menggunakan Modem ZTE yang diletakkan di depan rumah Camat Karimunjawa. Biaya langganan internet ini sudah ditanggung sepenuhnya oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Jepara. Bentuk topologi jaringan yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6 Topologi Jaringan Internet untuk Pulau Nyamuk

Koneksi internet dari Kecamatan Karimunjawa, tepatnya dari Modem ZTE, dihubungkan ke dalam *router* mikrotik RB951Ui-2HnD. *Router* ini digunakan untuk memantau jaringan koneksi internet di kecamatan. Perangkat *transmitter wifi* yang dipasang antara kantor kecamatan dengan menara kincir angin di Pulau Nyamuk menggunakan Rocket M5 dan antena RocketDish 5,8 Ghz. Koneksi jaringan dari RB951Ui-2HnD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7a selanjutnya dihubungkan dengan Rocket M5 yang ada di menara kantor kecamatan. Perangkat ini dipasang pada ketinggian 24 meter dan antena RocketDish mengarah ke Pulau Nyamuk (lihat Gambar 7b).



Gambar 7a Pemasangan Perangkat modem ZTE dan RB951Ui-2HnD



Gambar 7b Pemasangan Perangkat Rocket M5 Dilengkapi Antena Rocket Dish 5,8 Ghz

Sinyal *wifi* dari kecamatan dipancarkan, kemudian diterima perangkat Rocket M5 dengan antena RocketDish 5,8 Ghz yang ada di menara kincir angin Pulau Nyamuk dari arah Kecamatan Karimunjawa, yang dipasang pada ketinggian 20 meter. Sinyal *wifi* yang diterima merupakan koneksi internet dari Kecamatan Karimunjawa yang selanjutnya dihubungkan dengan perangkat NanoStation M2 yang ada di menara kincir angin, yang dipasang pada ketinggian 15 meter mengarah ke Kantor Petinggi Nyamuk. Koneksi internet yang dipancarkan dengan menggunakan media *wifi* dari menara kincir angin diterima oleh perangkat NanoStation M2 yang dipasang pada ketinggian 5 meter menggunakan pipa galvanis yang dipasang secara seri di Kantor Petinggi Nyamuk. Frekuensi *wifi* yang digunakan kedua perangkat NanoStation M2 ini ialah 2,4 GHz. Selanjutnya, sinyal *wifi* yang membawa koneksi internet di kantor petinggi dihubungkan dengan perangkat *router* RB951Ui-2nD (hap).



Gambar 8a Pemasangan Perangkat di Menara Kincir Angin Pulau Nyamuk



Gambar 8b Pemasangan Perangkat di Kantor Petinggi Nyamuk

Perangkat RB951Ui-2nD (hap) berfungsi sebagai *access point* dan sekaligus *router* yang digunakan untuk memantau koneksi internet di Kantor Petinggi Nyamuk. *Access point* ini memiliki *Service Set Identifier* (SSID) bernama UGM-DESA. SSID ini bersifat publik. Warga Desa Nyamuk dapat menikmati internet gratis di Kantor Petinggi Nyamuk tanpa menggunakan kata kunci. Koneksi internet gratis ini hanya dapat diakses pada pukul 16.00–22.00 WIB. Selain itu, juga dilakukan pembatasan *bandwidth* pada setiap pengguna internet. Pembatasan dilakukan agar masyarakat dapat menggunakan internet dengan baik dan bijak, serta tidak mengganggu jam belajar masyarakat. Perangkat Rocket M5 dengan antena RocketDish dan NanoStation M2 yang dipasang di menara kincir angin ditunjukkan pada gambar 8a, sedangkan perangkat NanoStation M2 dan RB951Ui-2nD (hap) yang dipasang di Kantor Petinggi Nyamuk ditunjukkan pada gambar 8b.

Pembangunan dan pemasangan serta perbaikan infrastruktur perangkat jaringan internet di Pulau Nyamuk sudah berhasil diimplementasikan. Namun, ada kendala lain yang dihadapi, yaitu keterbatasan sumber energi listrik di Pulau Nyamuk. Sumber listrik hanya dapat dinikmati pada sore hari dengan menggunakan PLTD pada pukul 18.00–22.00 WIB. Setelah itu, PLTS baru menyala pada pukul 22.00–06.00 WIB. Pada siang hari, listrik hanya dapat dinikmati di kantor petinggi. Jarak kantor petinggi dengan menara kincir angin yang jauh, yakni sekitar 250 meter, tidak memungkinkan untuk dilakukan penarikan kabel secara langsung dari kantor petinggi menuju menara kincir angin. Oleh karena itu, dibangun PLTS mini dengan kapasitas daya listrik 200 W untuk memberi sumber listrik pada perangkat *transmitter wifi* Rocket M5 dan NanoStation M2 yang berada di menara kincir angin. Proses pembangunan PLTS mini ini ditunjukkan pada gambar 9a dan gambar 9b. Walaupun demikian, penggunaan internet dapat dimaksimalkan meskipun belum 24 jam.



Gambar 9a Pembangunan PLTS dengan Bantuan Mahasiswa KKN UGM dan Warga



Gambar 9b Tampilan PLTS Kapasitas 200 W di Dekat Menara Kincir Angin

PLTS mini tersebut mempunyai kapasitas 200 W dengan menggunakan baterai Luminos 120Ah/12V dan dua buah sel surya dengan spesifikasi keluaran 17,5 V / 5,71 A. Beban maksimum daya listrik pada perangkat *transmitter wifi* Rocket M5 dan NanoStation M2 yang berada di menara kincir angin ialah 8 W dan 4 W. Baterai PLTS ini mampu menyuplai listrik untuk kedua perangkat tersebut selama 2,5 hari, sedangkan waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai sampai kondisi penuh saat cahaya matahari terik ialah sepuluh jam. Kondisi yang berbeda ditemukan pada sumber listrik pada perangkat *transmitter wifi* di kantor kecamatan. Listrik yang digunakan di kantor kecamatan bersumber dari PLN, sehingga bila listrik PLN di kecamatan mati, akses koneksi internet di Pulau Nyamuk pun ikut mati. Solusi yang harus diatasi selanjutnya ialah perlu dibangun PLTS mini di kantor kecamatan.

4.3 Kegiatan Pembinaan dan Pendidikan Masyarakat

4.3.1 Sosialisasi Pengenalan Internet dan Aplikasinya kepada Masyarakat

Kegiatan sosialisasi pengenalan internet dan aplikasinya kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk kegiatan penyuluhan dan pembinaan kepada masyarakat. Sasaran utama kegiatan ialah para pengurus desa, ketua RT/RW, dan kelompok pemuda desa. Seperti mata koin, internet memiliki dua sisi yang berlawanan, positif di satu sisi dan negatif di sisi lainnya. Dengan demikian, perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat agar mereka mengerti cara menggunakan internet dengan baik dan bijak, serta tidak menggunakan jaringan internet untuk hal-hal yang negatif. Kegiatan sosialisasi ini ditunjukkan sebagai berikut.



Gambar 10a Sosialisasi Aplikasi Android untuk Komunikasi Melalui Internet



Gambar 10b Foto Bersama Mahasiswa KKN UGM dan Warga Peserta Sosialisasi

Proteksi internet dari konten-konten pornografi dilakukan dengan bantuan filter internet positif, sehingga warga tidak dapat membuka konten pornografi melalui jaringan internet desa. Proses pembangunan infrastruktur internet ini terdapat pro dan kontra dari warga yang disebabkan oleh beberapa hal. Aspek pro warga ialah warga menilai adanya akses internet dapat menambah wawasan masyarakat dan pelajar, memudahkan komunikasi dan promosi Desa Nyamuk ke dunia luar, serta warga ingin memulai usaha dengan memanfaatkan adanya internet. Sementara itu, aspek kontranya ialah warga takut akan dampak negatif internet bagi anak-anak Desa Nyamuk. Beberapa warga, terutama golongan tua, menganggap internet tidak dibutuhkan di desa, dan sebagian warga menganggap adanya internet mengganggu sinyal yang dikuatkan antena *repeater* GSM.

Berdasarkan keterangan warga yang diperoleh selama observasi oleh tim KKN-PPM UGM unit JTG-13, penolakan yang ada pada sebagian warga disebabkan oleh kurangnya pengetahuan warga akan internet, cara kerja internet, cara memanfaatkan internet, dan cara menanggulangi dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh internet. Penyelesaian masalah tersebut dilakukan dengan meluruskan perbedaan pendapat antarwarga, yaitu dengan melakukan sosialisasi internet yang bertujuan memberikan wawasan dan pengertian kepada warga mengenai pentingnya internet, pemanfaatan internet kreatif dan positif, dan cara menanggulangi dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh internet dengan perlunya pendampingan orang tua terhadap anak dalam penggunaan internet.

Hal-hal di atas didiskusikan dengan antusias oleh warga dan mahasiswa UGM, sehingga terjadi keselarasan pendapat antarwarga dan mahasiswa mengenai adanya jaringan internet gratis di Desa Nyamuk. Selain sosialisasi internet seperti yang telah dijelaskan, tim KKN-PPM UGM unit JTG-13 juga melakukan sosialisasi perawatan perangkat infrastruktur internet kepada pengurus desa. Sosialisasi ini bertujuan memberikan wawasan kepada pengurus desa agar dapat merawat infrastruktur jaringan internet dan melakukan tindakan penyelesaian mandiri jika terjadi kerusakan pada sistem atau perangkat. Modul cara pengoperasian dan perawatan peralatan internet juga diberikan kepada pengurus desa. Adanya jaringan internet gratis di Desa Nyamuk diharapkan dapat membawa dampak positif, di antaranya memberikan akses komunikasi dan informasi yang lancar bagi masyarakat, mendukung proses *branding* pariwisata Desa Nyamuk, mendukung terciptanya pembelajaran berbasis teknologi di SDN 3 Parang di Desa Nyamuk, dan mendukung terciptanya ekonomi kreatif masyarakat serta kemandirian desa.

4.3.2 Pembentukan Komunitas Peduli Pelajar (PIJAR)

Hasil survei yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas pendidikan serta tenaga pengajar di Pulau Nyamuk masih sangat terbatas. Rata-rata tingkat pendidikan masyarakat Nyamuk berhenti pada tingkat SD hingga SMP saja. Kondisi pulau yang jauh dari pusat kota membuat akses masyarakat terhadap berbagai hal pun sangat minim. Pola pikir masyarakat, bahwa pendidikan belum begitu penting jika dibandingkan dengan pekerjaan yang dianggap menghasilkan, masih sangat kuat. Hal inilah yang mendorong kegiatan hibah pengabdian kepada masyarakat desa binaan dengan dimotori oleh tim KKN Pulau Nyamuk membuat sebuah gebrakan yang diharapkan mampu mendorong kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pendidikan.

Menilik dari menjamurnya komunitas-komunitas yang berfokus pada pendidikan di Jawa, maka perlu mengonseptkan komunitas serupa. Tim KKN mulai bergerak dengan mengadakan dua sosialisasi, yaitu sosialisasi pentingnya peran orang tua dalam pendidikan anak dan sosialisasi mengenai komunitas PIJAR sebagai solusi masalah pendidikan di Desa Nyamuk yang didukung dengan adanya teknologi internet.

Berdasarkan hasil sosialisasi yang pertama, perlu dirumuskan berbagai permasalahan yang menimpa masyarakat Desa Nyamuk terkait dengan pendidikan. Maka dari itu, konsep Komunitas PIJAR pun semakin dimatangkan dengan membuat visi dan misi serta menyaring dan mencari rekomendasi dari masyarakat sekitar mengenai siapa saja yang sekiranya mampu menjadi relawan PIJAR. Proses seleksi relawan tidak mudah. Pengkajian terhadap kualitas pendidikan calon relawan yang telah direkomendasikan oleh masyarakat perlu dilakukan agar kepercayaan masyarakat terhadap komunitas ini tetap terjaga.



Gambar 11a Acara Pembentukan Komunitas PIJAR di Kantor Desa Nyamuk



Gambar 11b Foto Bersama Pengurus Komunitas PIJAR

Partisipasi masyarakat terhadap jalannya proses pembentukan Komunitas PIJAR pun dirasa sudah cukup aktif. Pada dua periode sosialisasi yang dilakukan dalam proses perumusan Komunitas PIJAR, peran serta masyarakat dalam memberi masukan serta ide-ide baru cukup membantu dalam membentuk komunitas ini. Pihak pemerintahan desa, pihak sekolah, serta masyarakat umum turut mendapatkan bagian dalam pembentukan komunitas ini. Keterlibatan berbagai elemen masyarakat diharapkan mampu memperkuat fondasi Komunitas PIJAR. Kegiatan peresmian Komunitas PIJAR yang berlokasi di Kantor Petinggi Nyamuk ditunjukkan pada gambar 11a dan gambar 11b.

Seiring dengan proses pembentukan komunitas ini, tim KKN menemukan potensi-potensi sumber daya manusia yang mampu mendukung jalannya Komunitas PIJAR pada masa mendatang. Sepuluh relawan yang berhasil terpilih diharapkan mampu menjadi pionir sekaligus penggerak agar proses belajar dan mengajar di Desa Nyamuk mampu berjalan dengan lebih baik.

4.3.3 Pembuatan Profil Website Desa Nyamuk

Berdasarkan hasil survei foto udara (Gambar 5), Pulau Nyamuk memiliki potensi yang tinggi pada sektor ekonomi. Hal ini dilihat dari tingginya tingkat pendapatan penduduk Pulau Nyamuk yang didominasi oleh nelayan. Pada sektor ekonomi, Desa Nyamuk memiliki potensi

sumber daya laut yang besar. Ikan tangkapan nelayan di Desa Nyamuk meliputi tongkol, ekor kuning, kakap merah, dan kerapu. Dari segi pariwisata, keindahan ekosistem laut Pulau Nyamuk yang termasuk dalam gugusan Pulau Karimunjawa tidak diragukan lagi. Laut yang mengelilingi Desa Nyamuk amat indah. Lokasi yang jauh menjorok ke utara dari Pulau Jawa membuat ekosistem laut Desa Nyamuk masih asri karena belum tercemar oleh polusi dan kerusakan. Selain lautnya yang indah, Desa Nyamuk juga memiliki calon wisata religi karena terdapat sebuah tempat yang dikeramatkan, yaitu sumur wali dan makam wali. Namun, semua potensi ini belum terkelola dengan baik karena minimnya informasi mengenai Pulau Nyamuk. Oleh karena itu, peran *website* perlu digalakkan sebagai upaya memaksimalkan potensi yang ada tersebut. Profil *website* Desa Nyamuk sebagai salah satu kegiatan hibah pengabdian kepada masyarakat desa binaan dibuat dengan alamat <http://nyamuk-karimunjawa.wg.ugm.ac.id> dan <http://nyamuk-karimun.org>. Tampilan halaman *website* tersebut disajikan sebagai berikut.



Gambar 12 Tampilan *Website* Pulau Nyamuk (<http://nyamukkarimunjawa.wg.ugm.ac.id>)

4.4 Keunggulan dan Kelemahan Luaran

Fokus utama program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ialah pembangunan dan perbaikan infrastruktur internet untuk membantu masyarakat Pulau Nyamuk dalam berkomunikasi, mengakses informasi, dan pendidikan melalui internet. Keunggulan luaran kegiatan ialah teknologi yang digunakan saat ini merupakan solusi satu-satunya untuk mengatasi keterbatasan sinyal komunikasi (GSM) yang belum mencapai Pulau Nyamuk. Kelemahan luaran kegiatan ini ialah *bandwidth* internet yang digunakan masih belum mampu mencukupi kebutuhan komunikasi dan akses internet warga. Akses komunikasi internet masih terbatas dan hanya dapat dilakukan di kantor desa, sehingga pada waktu mendatang perlu dilakukan penambahan *bandwidth* internet dan perluasan pemasangan *hotspot wifi* di beberapa tempat strategis desa.

4.5 Tingkat Kesulitan Pelaksanaan Kegiatan

Tingkat kesulitan utama pelaksanaan kegiatan ini ialah transportasi menuju ke Pulau Nyamuk hanya dapat dijangkau menggunakan kapal laut dengan rute Jepara–Karimunjawa dan Karimunjawa–Pulau Nyamuk. Rute Jepara–Karimunjawa sudah memiliki jadwal pelayaran yang tetap, namun rute Karimunjawa–Pulau Nyamuk perlu menyewa kapal nelayan atau menumpang kapal nelayan milik warga Pulau Nyamuk yang sedang bersandar di Karimunjawa dan hendak pulang ke Pulau Nyamuk. Kedua rute ini sangat tergantung pada kondisi cuaca. Bila kondisi cuaca buruk, seluruh kegiatan pelayaran ditunda. Selain itu, listrik di Pulau Nyamuk sangat terbatas. Listrik hanya menyala pada pukul 18.00–22.00 WIB dengan menggunakan PLTD dan pukul 22.00–06.00 WIB dengan menggunakan PLTS. Walaupun dalam kondisi keterbatasan, pelaksanaan program kegiatan pengabdian kepada masyarakat desa binaan dapat berjalan dengan baik dan lancar.

5. KESIMPULAN

Implementasi teknologi internet yang ada di Desa Nyamuk dapat membantu mengentaskan masalah ketertinggalan akses komunikasi, informasi, dan pendidikan di Desa Nyamuk. Terdapat dampak positif dan negatif yang harus dikondisikan dengan kerja sama antarwarga yang bersangkutan dan pro kontra yang terjadi di dalam masyarakat harus diselesaikan dengan penanaman wawasan dan pengetahuan. Jaringan internet gratis di Desa Nyamuk diharapkan menjadi program berkelanjutan yang dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, I. dan Fujiartanto. 2014. *Indeks Kemandirian Desa: Metode, Hasil, dan Alokasi Program Pembangunan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Chambers, R. 1994. “The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal” dalam *World development*, 22(7): 953—969.
- Muryanto, R. *et al.* 2016. “Pembuatan Peta dan Sistem Informasi Geospasial Lahan Pertanian di Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta” dalam *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(2): 278—287.
- Nasdian, F.T. 2015. *Sosiologi Umum*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Purbo, O.W. 2006. *Buku Pegangan Internet Wireless dan Hotspot*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

DAFTAR LAMAN

- Anonim. 2016. “AirLink Outdoor Wireless Link Calculator”. Diakses pada Juni 2016 melalui <https://airlink.ubnt.com/>.
- Anonim. 2016. “Profil Pulau Nyamuk”. Diakses pada Juni 2016 melalui http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktoripulau/index.php/public_c/pulau_info/4308.