

Tahun Akademik - Periode : 2019/2020 - Semester Ganjil

Skema / Renstra Abdimas : Mandiri / ICT

**LAPORAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**SEMINAR TRANSFER KNOWLEDGE MENGENAI PENERAPAN INTERNET OF
THING (IOT) UNTUK MONITORING KUALITAS AIR SEBAGAI PENDUKUNG
PENGETAHUAN TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IOT)**



TIM PELAKSANA :

Budi Tjahjono, S.Kom, M.Kom

0330126703

Taufiqur Rachman, ST, MT

0315077803

Dr. Rilla Gantino, S.E.Akt, MM

0324046802

Arief Suwandi, ST, MT

0302046805

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL
JAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

1.	Judul PKM	:	Penerapan Teknologi Internet Of Thing (IoT) Untuk Smart City Di Wilayah Kabupaten Sumedang Jawa Barat	
2.	Nama Mitra	:	Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi (WANTIKNAS) Gedung Graha MR 21 Lantai 6, Jalan Menteng Raya No. 21, Kebon Sirih, Menteng, Jakarta Pusat	
3.	Ketua Pelaksana	:		
	a. Nama Lengkap	:	Budi Tjahjono, S.Kom, M.Kom	
	b. NIDN	:	0330126703	
	c. Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala / III D	
	d. Program Studi	:	Teknik Informatika	
	e. Perguruan Tinggi	:	Universitas Esa Unggul	
	f. Bidang Keahlian	:	Organisasi dan Arsitektur Komputer, Jaringan	
	g. Alamat Kantor	:	Jl. Arjuna Utara No.9, Duri Kepa, Kecamatan Kebun Jeruk, Jakarta 11510	
	h. Surel	:	budi.tjahjono@esaunggul.ac.id	
4.	Anggota (Dosen)	:	Taufiqur Rachman, ST, MT	0315077803
		:	Dr. Rilla Gantino, S.E.Akt, MM	0324046802
		:	Arief Suwandi, ST, MT	0302046805
	Anggota (Mahasiswa)	:	Kholil Ridwan	20160801225
		:	Bilqis Raihan	20160801230
		:	Dyas Wicaksono	20160801248
		:	Wawan Syahputra	20170801100
		:	Ramdani Saputra	20160801102
5.	Lokasi Kegiatan Mitra	:	Wilayah : Kebon Sirih	Provinsi : DKI Jakarta
		:	Kabupaten : Jakarta Pusat	Jarak Tempuh : 10,4 Km
6.	Luaran	:	1. Pemahaman konsep IoT untuk pemilihan komunitas tanaman 2. Publikasi (jurnal abdimas)	
7.	Jangka waktu pelaksanaan	:	2 (dua) hari	

Jakarta, 31 Januari 2020

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ir. Husni S. Sastramihardja, MT

NIK : 214030494

Ketua Tim Pelaksana

Budi Tjahjono, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0330126703

Menyetujui,

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Universitas Esa Unggul LPPM
Dr. Erry Yudhya Mulyani, S.Gz., M.Sc
NIK : 209100388

RINGKASAN

Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat di Kabupaten Sumedang bertujuan untuk berbagi pengetahuan atau *transfer knowledge* mengenai penerapan *Internet of Thing (IoT)* untuk Monitoring Kualitas Air sebagai pendukung pengetahuan teknologi *Internet of Thing (IoT)* yang akan diterapkan di Kabupaten Sumedang dari sisi teknik, penerapannya dan potensi permasalahan serta tantangan kedepannya, dalam rangka pelayanan terhadap masyarakat. Target khusus yang ingin dicapai adalah pemahaman, pengetahuan dan kemampuan untuk menerapkan teknologi *Internet of Thing (IoT)* untuk pemanfaatan fitur-fitur layanan masyarakat real time, efektif dan terkendali. Adapun metode yang digunakan berbentuk penyuluhan dengan penyampaian yang praktis melalui transfer ilmu dan sajian peran dan fungsi dari teknologi *Internet of Thing (IoT)* sehingga benar-benar dapat diterima dan menambah esensi pengetahuan para pengambil kebijakan, dan staf ahli di lingkungan Kabupaten Sumedang.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Kabupaten Sumedang terletak antara 6°44'-70°83' Lintang Selatan dan 107°21'-108°21' Bujur Timur, dengan Luas Wilayah 152.220 Ha yang terdiri dari 26 kecamatan dengan 272 desa dan 7 kelurahan. Kabupaten Sumedang memiliki batas wilayah administratif sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Indramayu
- Sebelah Selatan : Kabupaten Garut
- Sebelah Barat : Kabupaten Bandung dan Kabupaten Subang
- Sebelah Timur : Kabupaten Majalengka.

Kecamatan paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Buah dua dan yang paling kecil luas wilayahnya adalah Kecamatan Cisarua.

Peta Administratif Kabupaten Sumedang



Sumber: Bappeda Sumedang

Kondisi topografi Kabupaten Sumedang merupakan daerah berbukit dan gunung dengan ketinggian tempat antara 25 m – 1.667 m di atas permukaan laut. Sebagian besar Wilayah Sumedang adalah pegunungan, kecuali di sebagian kecil wilayah utara berupa dataran

rendah. Gunung Tampomas (1.667 m), berada di Utara Perkotaan Sumedang. Aspek hidrologi suatu wilayah sangat diperlukan dalam pengendalian dan pengaturan tata air wilayah tersebut, berdasarkan hidrogeologinya, aliran-aliran sungai besar di wilayah Kabupaten Sumedang bersama anak-anak sungainya membentuk pola Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dapat digolongkan terdiri 3 DAS dengan 6 Sub DAS yaitu DAS Cimanuk meliputi Sub DAS Cimanuk Hulu, Cipeles, Cimanuk Hilir, Cilutung, DAS Citarum meliputi Sub DAS Citarik serta DAS Cipunegara meliputi Sub DAS Cikandung. Secara umum terjadi penurunan kuantitas curah hujan dan jumlah Luas lahan yang tidak diusahakan relatif sangat kecil dibandingkan dengan luas lahan yang sudah diusahakan. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Sumedang memiliki Sumber Daya Alam memadai yang siap diolah. Luas lahan yang berupa sawah sebanyak 21,95%, luas lahan berupa Hutan Negara sebanyak 29,78%, luas lahan berupa tegal / kebun sebanyak 23,04% dan hutan rakyat sebesar 8,96%. Hal ini memperlihatkan bahwa luas wilayah Kabupaten Sumedang untuk kehutanan dan pertanian ternyata lebih dari 50% dari luas wilayah Kabupaten Sumedang.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan kegiatan yang berperan menjembatani dunia pendidikan dengan masyarakat, peran Perguruan Tinggi yang dihadapkan pada masalah yang terjadi dimasyarakat antara lain seperti bagaimana agar warga masyarakat mampu menghadapi dan mengatasi tantangan lebih jauh ke depan di era teknologi informasi dan komunikasi, berbasis pada hasil kajian atas penyebaran besar Internet of Things (IoT) sebenarnya memungkinkan proyek dan inisiatif Smart City. Objek yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dilengkapi dengan perangkat elektronik dan protokol untuk membuatnya saling berhubungan dan terhubung ke Internet.

Teknologi komunikasi nirkabel ditingkatkan untuk membantu tanggung jawab pribadi dan individu seseorang. Ada banyak aplikasi yang dikembangkan untuk kontrol gedung, otomatisasi, data akuisisi dalam beberapa tahun terakhir. Ada banyak manfaat seperti biaya rendah, instalasi mudah, dan pemeliharaan. Jaringan perangkat jarak jauh adalah berlaku dalam beberapa fungsi seperti pertanian, manajemen lalu lintas, perawatan kesehatan jarak jauh, pengelolaan hutan, keamanan dan pengawasan

Berkaitan dengan hal ini kami mengembangkan kerangka kerja berbasis IoT yang memungkinkan untuk menampilkan perangkat yang ada terhubung dari sensor sampai ke display yang sepenuhnya berbeda prinsip komunikasi seperti "Bluetooth, Zigbee, WIFI, RFID dan GPRS", dengan biaya rendah, daya rendah dan sistem pada chip perangkat nirkabel berbasis simpul.

1.2 Permasalahan Mitra

Seiring dengan akan diterapkannya teknologi *Internet of Thing (IoT)* untuk kota pintar (*smart city*) sebagai salah satu fitur yang dapat dikembangkan adalah sistem monitoring kualitas air. Seperti diketahui bahwa sistem pengamatan kualitas air yang ekonomis dan efektif sangat diperlukan sebab air baku sangat berharga bagi masyarakat karena menghadapi lebih banyak tantangan.

Tantangan-tantangan ini muncul karena populasi penduduk yang tinggi, ketersediaan sumber daya air yang sedikit, dll. Sehingga diperlukan metode untuk memantau kualitas air secara real time. Untuk itu diterapkan metode baru dalam kualitas air berbasis “Internet of Things (IoT)”. Hal inilah yang akan kami jelaskan bagaimana perancangan dan implementasi sistem tsb, berdasarkan kajian kami dari contoh-contoh penerapan teknologi ini.

BAB II

SOLUSI DAN TARGET LUARAN

Solusi yang dilakukan adalah memberikan penyuluhan dengan penyampaian yang praktis melalui transfer ilmu tentang penerapan teknologi *Internet of Thing (IoT)* untuk monitoring kualitas air.

Sementara jenis luaran yang dapat dirasakan adalah menambah pemahaman secara komprehensif tentang apa (*what*), mengapa (*why*), kapan (*when*), dimana (*where*) dan bagaimana (*how*) teknologi *Internet of Thing* dan digunakan TIK lainnya dapat diterapkan serta diimplementasikan untuk monitoring kualitas air sebagai langkah awal untuk menambah pengetahuan, wawasan dan kemampuan para staf ahli di lingkungan Kabupaten Sumedang terhadap tuntutan perkembangan IPTEK khususnya teknologi *Internet of Thing* dengan memperhatikan nilai-nilai antara lain nilai ekonomis, nilai fungsional, nilai psikologis dan nilai kreatif dan nilai inovatif.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbentuk penyuluhan mengenai penerapan teknologi *Internet of Thing* untuk monitoring kualitas air dengan metode penyampaian yang praktis melalui transfer ilmu dan praktek langsung pada aplikasinya. Adapun tahapan yang dilalui terdiri dari :

1. Analisis Kebutuhan yaitu memahami beberapa karakteristik diantaranya karakteristik kreativitas, karakteristik pembelajaran, , karakteristik perangkat pendukung (teknologi informasi) untuk mendukung pelayanan masyarakat.
2. Perencanaan yaitu mempersiapkan materi *Sharing Knowledge dan* Prosedur Kerja untuk mendukung pelayan pelayanan penyediaan data spasial.
3. Pelaksanaan yaitu pembuatan modul, penyuluhan/ tutorial untuk pendukung pelayanan masyarakat
4. Evaluasi dan Refleksi yaitu kegiatan bersama TIM Pengabdian pada Masyarakat, hal ini dilakukan untuk mendukung pelayanan kepada masyarakat

BAB IV

KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

4.1 Kinerja LPPM–UEU

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Esa Unggul, disingkat dengan LPPM–UEU dibentuk tahun 1994 dan diukuhkan pada tanggal 1 Oktober 1998 berdasarkan Surat Keputusan Ketua Yayasan Kemala No. 041/KYK/SK/X/98. LPPM -UEU adalah unit otonom yang bertanggung jawab langsung kepada Rektor. LPPM–UEU merupakan unsur pelaksana kegiatan dan mengkoordinir penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan Universitas Esa Unggul. Sejalan dengan perkembangannya LPPM –UEU telah memiliki beberapa pusat kegiatan, seperti :

1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Wilayah Pemukiman dan Perkotaan.
2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Informasi.
3. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bahasa dan Kebudayaan.
4. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bisnis dan Kewirausahaan.
5. Pusat Penelitian dan Pengembangan Koperasi dan UKM.
6. Pusat Penelitian dan Pengembangan Psikologi Terapan.
7. Pusat Pelayanan Kesehatan Masyarakat.
8. Pusat Pelayanan Bantuan Hukum dan HAM.
9. Pusat Penelitian dan Pengembangan Studi Wanita.
10. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia
11. Pusat Penelitian dan Pengembangan Desain Industri
12. Pusat Pengelola dan Penerbitan Publikasi Ilmiah

Dalam menyelenggarakan fungsi-fungsinya, LPPM – UEU mengemban tugas pokok sebagai berikut:

1. Melaksanakan penelitian terhadap ilmu pengetahuan, teknologi serta masalah-masalah kemasyarakatan, baik untuk kepentingan pendidikan maupun untuk kepentingan pembangunan.
2. Melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

LPPM–UEU melaksanakan kegiatan untuk menyelenggarakan koordinasi perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kegiatan penelitian serta pengkajian dan pendokumentasian kegiatan penelitian tersebut, selain itu LPPM–UEU ikut mengusahakan dan mengendalikan sumberdaya penelitian, dengan tugas pokok: menyelenggarakan kegiatan penelitian dibidang sains, teknologi, dan social budaya serta menyelenggarakan kajian dibidang pembangunan dan pengembangan dibidang *sains*, teknologi, ekonomi dan social budaya.

LPPM–UEU dalam bidang Pengabdian kepada Masyarakat bertugas untuk melaksanakan, mengkoordinasikan, memantau dan menilai pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, mendokumentasikan serta ikut mengusahakan sumber daya yang diperlukan, dengan tugas pokok:

1. Mengkaji ilmu pengetahuan, teknologi, sosial budaya untuk kepentingan pembangunan melalui kegiatan pendidikan dan pelatihan masyarakat.
2. Melaksanakan pengembangan konsepsi terhadap pembangunan berbasis masyarakat.

Dalam pelaksanaan kegiatannya LPPM–UEU secara keseluruhan didukung oleh para peneliti yang merupakan tenaga pengajar di Universitas Esa Unggul dari berbagai disiplin ilmu seperti Teknik Planologi, Transport Planning, Traffic Engineer, Teknik Informatika, Teknik Industri, Ekonomi Akuntansi, Manajemen, Hukum, Kesehatan Masyarakat, Administrasi Bisnis, Psikologi, Ilmu Komunikasi, Perpajakan dan Desain Industri Kreatif.

4.2 Kinerja Anggota Tim Pengusul

Tim pengusul program ini terdiri dari Dosen yang memiliki latar belakang disiplin ilmu dan kepakaran antara lain: Rekayasa, Database, Audit, Sistem Informasi, Jaringan Komputer, Hukum, Ekonomi dan Bisnis serta Desain Grafis.

Dari latar belakang yang berbeda dari TIM diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk mendukung terlaksananya program pengabdian masyarakat tentang Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Potensi Desa di Desa Gunung Bunder, Kecamatan Pamijahan Kabupaten Bogor dari tim pengusul Perguruan Tinggi adalah Dosen Teknik Informatika, Hukum serta Ekonomi dan Bisnis.

BAB V

MODUL TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT) UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS AIR

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Desember 2019

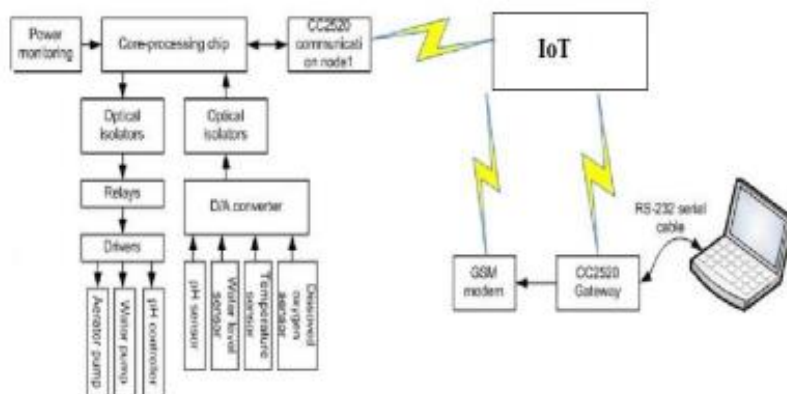
Pukul : 09.00-16.00 bbwi

Metoda : Penyuluhan

Berikut ini adalah modul pelatihan yang diberikan .

1. Sistem Berbasis Teknologi Internet Of Thing (Iot) untuk Sistem Monitoring Kualitas Air

Sekarang air sehari tercemar karena berbagai alasan. Saat ini sistem, biaya peralatan tinggi, dan butuh banyak waktu untuk proses. Metode tradisional memiliki kelemahan seperti panjang waktu tunggu untuk hasil biaya tinggi, presisi pengukuran rendah, dan metodologi yang rumit. Jadi dengan implementasi dalam teknologi, kami menggunakan berbagai metode dan teknik untuk memeriksa kualitas air. Ada kelemahan dalam sistem yang ada bahwa sistem memiliki tinggi kompleksitas dan kinerja rendah.



Gambar 1. Diagram blok Sistem

Dalam sistem yang diusulkan ini kompleksitas berkurang dan kinerja meningkat dengan mengumpulkan data parameter air seperti suhu, ketinggian air, CO₂, pH. Informasi yang dikumpulkan dan diperbarui *di server web* yang dapat diambil dari mana saja di dunia.

Berikut ini adalah sensor-sensor yang digunakan untuk implementasi sistem :

a) Sensor pH

Sensor pH adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur *pH level* dalam

air. Ini terdiri dari tiga jenis probe (i) Kaca elektroda (ii) Referensi elektroda (iii) kombinasi gel elektroda. pH digambarkan sebagai "logaritma negatif" hidrogen konsentrasi ion dalam air.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Pengukur pH terdiri dari probe khusus yang terhubung ke sebuah meter elektronik yang akan menampilkan bacaan. Jika tingkat pH-nya lebih besar dari 7 maka itu bersifat basa, jika tingkat pH kurang dari 7 maka bersifat asam, dan umumnya kisaran pH-nya, 0-14 pH.



Gambar 2. Sensor pH

b) Sensor CO₂

Sensor CO₂ adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur karbon dioksida dalam air. Sistem ini menggunakan SKU: SEN0219 untuk mengukur konsentrasi yang merupakan sensor CO₂ inframerah analog. Bagian per juta (ppm) adalah satuan yang digunakan untuk mengukur konsentrasi CO₂. Satu "ppm (bagian per juta)" sama dengan 1 miligram sesuatu per liter air. Karakteristik sensor co2 jenis ini adalah konsumsi daya rendah, tinggi sensitivitas, tahan air, dan anti korosi, suhu, kompensasi dan stabilitas.



Gambar 3. Sensor CO₂

Fitur-fitur :

- Tegangan pengoperasian: 4,5 hingga 5,5v DC
- Sinyal keluaran: Output analog (4-20mA)
- Output digital: -150mA
- Rentang pengukuran: 0-5000 ppm

c) Sensor Level Air

"Sensor ketinggian air" dirancang untuk mendeteksi ketinggian air di tangki reservoir dan overhead. Ini umumnya digunakan untuk mengetahui kebocoran air, ketinggian air, dan curah hujan. Terdiri tiga bagian utama: resistor 1 M Ω , konektor bata elektronik dan banyak garis kabel penghantar tanpa isolasi. Ini bekerja dengan memiliki serangkaian "jejak terbuka" yang terkait dengan tanah. Ini adalah juga terjalin di antara "jejak tanah dan sunstrok". Sebuah resistor lemah pull-up 1M Ω . Resistor 1M Ω menarik ke atas nilai sensor sampai setetes air lebih pendek dari jejak sensor ke jejak yang membumi. Ini dapat mengukur tetesan air / ukuran air dengan menggunakan serangkaian "kabel paralel terbuka". Karakteristiknya adalah memiliki sensitivitas tinggi dan konsumsi daya yang rendah.



Gambar 4. Sensor Water-level

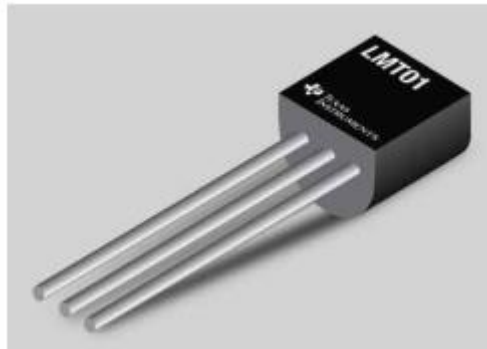
Fitur-fitur :

- Tegangan pengoperasian: -3 hingga 5 V DC
- Temperatur pengoperasian: -10 ° c hingga 30 ° C.
- Rentang pengukuran: 0 hingga 15 kaki

d) Sensor Temperatur

Sensor ini adalah "sensor sirkuit terintegrasi". Tegangan luluh adalah berbanding lurus dengan suhu Celsius. " sensor LM35 "digunakan dalam sistem ini karena pengguna tidak dapat mengkonversi Kelvin untuk suhu celcius. Tidak cocok untuk jarak jauh aplikasi dan langsung mengukur dalam Celsius. Aplikasi dari sensor suhu ada di microwave, lemari es,

perangkat rumah tangga, dan pendingin udara. Ini tidak hanya mengukur panas tetapi juga mengukur suhu dingin. Mereka adalah dua kategori sensor; mereka adalah "sensor suhu kontak" dan "non-kontak sensor temperatur". Sensor suhu kontak dibagi lagi menjadi tiga jenis; mereka elektromekanis, resistensi resistif, detektor suhu, dan LM35 semikonduktor berbasis, DS1820, dll.



Gambar 5. Sensor Suhu

e) **WIFI**

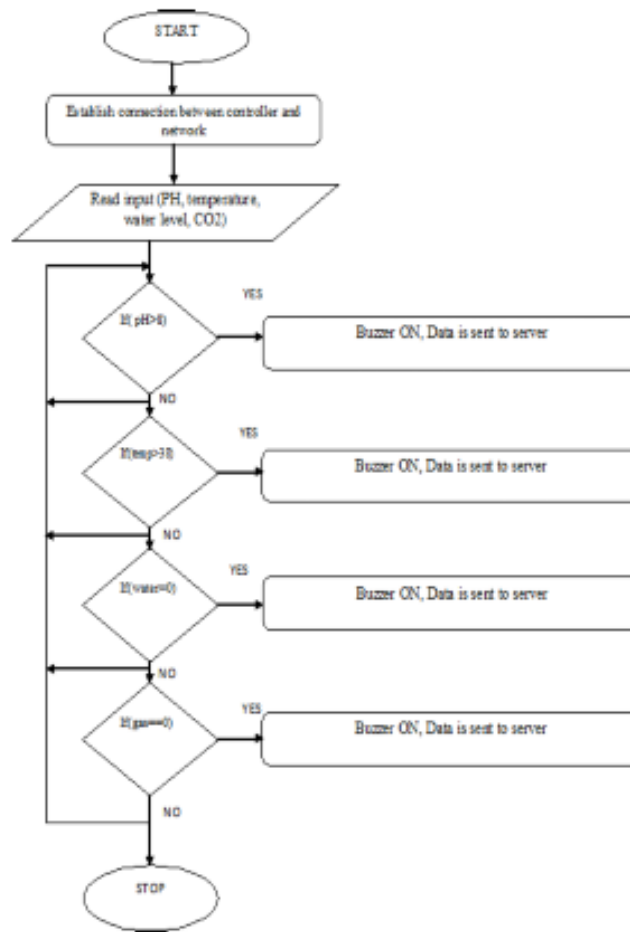
Modul WI-FI yang digunakan dalam proyek ini adalah ESP8266. Itu mengikuti TCP / IP stack dan merupakan microchip yang harganya lebih murah. Microchip Ini memungkinkan mikrokontroler untuk terhubung ke WI-FI jaringan, dengan menggunakan koneksi perintah gaya Hayes dilakukan atau dilakukan melalui koneksi TCP / IP. ESP8266 memiliki 1MB built-in flash, perangkat chip tunggal yang dapat menghubungkan WI-FI. *System Espressif* adalah produsen modul ini, dan merupakan mikrokontroler 32-bit. Ada 16 pin GPIO dalam modul ini. Modul ini mengikuti prosesor RISC. Ini memiliki 10 bit DAC. Nanti Espress jika sistem merilis kit pengembangan perangkat lunak (SDK) yang digunakan untuk memprogram pada chip sehingga mikrokontroler lain tidak digunakan. Beberapa SDK adalah Node MCU, Arduino, Micro Python, Zerynth dan Mongoose OS. SPI, I2C, I2S, UART digunakan untuk berkomunikasi antara dua sensor atau modul.



Gambar 6. Modul Wi-fi

2. Diagram Alir Sistem

Berikut ini adalah gambar diagram alir sistem yang dirancang.



Gambar 7. Diagram Alir Sistem

Dalam kerangka WQM ini, ketika papan perangkat dinyalakan, ON maka perangkat masuk ke keadaan diaktifkan dan akan menemukan parameter air dari masing-masing sensor. Kemudian, data parameter air yang telah tersusun ditransmisikan ke *server web* secara nirkabel menggunakan modul WI-FI. Informasi tersebut sering dipantau dan disajikan dalam setiap tindakan karena kerangka kerja diatur dalam mode kontinu. Informasi ini *refresh* setiap 5 detik. Satu jam dipilih untuk interval nya agar mengurangi konsumsi daya.

BAB VI

PENUTUP

Demikian Penerapan **Teknologi Internet Of Thing (Iot) Untuk Sistem Monitoring Kualitas Air**. Sharing materi ini bertujuan untuk memperluas atau menambah pengetahuan khususnya para pengambil kebijakan, dan staf ahli Kabapten Sumedang tentang sistem pengamatan kualitas air yang ekonomis dan efektif sebab air baku bisa berharga bagi semua orang karena menghadapi lebih banyak tantangan. Tantangan-tantangan ini muncul karena populasi yang tinggi, ketersediaan sumber daya air yang sedikit, dll. Jadi, berbagai metode digunakan untuk memantau kualitas air secara real time. Untuk itu diterapkan metode baru dalam kualitas air berbasis “Internet of Things (IoT)” telah diproyeksikan sehingga kiranya dapat bermanfaat, atas perhatian dan kerjasama semua pihak yang turut membantu suksesnya kegiatan ini kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, Desember 2019

Pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Li S, Xu L, Wang X & Wang J, "Integration of hybrid wireless networks in cloud services oriented enterprise information systems", *Enterprise Information Systems*, Vol.6, No. 2, (2012), pp.165-187.
- [2] Heinzelman WR, Kulik J & Balakrishnan H, "Adaptive protocols for information dissemination in wireless sensor networks", *5th annual ACM/IEEE international conference on Mobile computing and networking*, (1999), pp.174-185.
- [3] Sharma H & Sharma S, "A review of sensor networks: Technologies and applications", *IEEE Recent Advances in Engineering and Computational Sciences (RAECS)*, (2014), pp.1-4.
- [4] Godavarthi B, Nalajala P & Ganapuram V, "Design and implementation of vehicle navigation system in urban environments using internet of things (IoT)", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol.225, No.1, (2017), pp.1-10.
- [5] Jing M, "The design of wireless remote monitoring system of water supply based on GPRS", *IEEE International Symposium on Computer Science and Society (ISCCS)*, (2011), pp.29-31.
- [6] Purohit A & Gokhale U, "Real Time Water Quality Measurement System based on GSM", *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE)*, Vol.9, No.3, (2014), pp.63-67.
- [7] Chen S, Xu H, Liu D, Hu B & Wang H, "A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with china perspective", *IEEE Internet of Things journal*, Vol.1, No.4, (2014), pp.349-359.
- [8] Nalajala P, Godavarth B, Raviteja ML & Simhadri D, "Morse code generator using Microcontroller with alphanumeric keypad", *IEEE International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, (2016), pp.762-766.
- [9] Stankovic JA, "Research directions for the internet of things", *IEEE Internet of Things Journal*, Vol.1, No.1, (2014), pp.3-9.
- [10] Paparao N & Bhagya LS, "A Secured IoT Based Advanced Health Care System for Medical Field using Sensor Network", *International journal of engineering & Technology*, Vol.7, No.2, (2018), pp.105-108.
- [11] Singh S, Kumar A, Prasad A & Bharadwaj N, "IOT based Water Quality Monitoring System", *IRFIC*, (2016).
- [12] Rao T, Ling Q, Yu B & Ji H, "Estimate the densities of pollutions in water quality monitoring systems based on UV/vis spectrum", *IEEE 26th Conference on Chinese Control and Decision*, (2014), pp.2984-2989.