

# Perancangan Sistem Monitoring Dan Pendeteksi Banjir Menggunakan Metode *Background Subtraction* Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

Respatiningsih, Insani Abdi Bangsa, Arnisa Stefanie

**Abstract**— Pada penelitian ini akan membahas mengenai perbandingan dari kedua sistem yang berbeda tetapi sama-sama akan melacak ketinggian air dan dicari persentase error. Sensor Ultrasonic SRF 05 sebagai sensor yang akan mengukur jarak terhadap objek berbasis mikrokontroler Wemos D1 ESP 12F, yang akan mengetahui ketinggian permukaan air pada level-level tertentu. Sedangkan sistem yang kedua melacak ketinggian air berdasarkan warna menggunakan GoPro Xiaomi Yi kamera dengan intensitas cahaya. software Matlab R2014a dengan tampilan aplikasi desktop yaitu Graphical User Interface. Hasil pembacaan sensor akan dibagikan ke media sosial yaitu Twitter secara real time berbasis Internet Of Things. Persentase error dapat dihitung dengan rumus perbandingan mistar dikurangi hasil pengukuran dikalikan 100% kemudian dibagi dengan hasil pengukuran, perhitungan error sensor Ultrasonic SRF 05 dengan nilai tertinggi presentase error 9% sedangkan yang terukur oleh GoPro Xiaomi Yi kamera 0% dengan range 2000. Tingkat kesalahan terhadap perubahan kecepatan ketinggian air pada waktu tertentu sebesar 1cm, begitu juga pada intensitas cahaya jika di bawah 500 lux karena intensitas cahaya dibawah itu menunjukan kondisi gelap.

**Index Terms**— Sistem Monitoring, Ketinggian Air, Sensor Ultrasonic SRF 05, GoPro Xiaomi Yi Kamera, Background Substraction, Twitter.

**Abstrak**—Paper ini berisi petunjuk bagaimana mempersiapkan paper yang digunakan untuk SeminarFORTEI. File ini dapat digunakan sebagai template jika penulisan menggunakan Microsoft Word 6.0 atau yang terbaru, atau digunakan sebagai panduan jika menggunakan *word processor* yang lain. Definisikan semua simbol yang digunakan dalam abstrak. Jangan mencuplik referensi dalam abstrak. Jangan menghapus baris kosong di atas abstrak karena bagian ini akan digunakan untuk mengatur header/footer.

**Kata Kunci**—Sekitar empat kata kunci atau frasa dalam urutan abjad yang terpisah oleh koma.

Manuscript received August 15, 2019. This work was supported in part by Electrical Engineering Department Universitas Singaperbangsa Karawang.

Respatiningsih is an alumnus of Electrical Engineering Bachelor Program Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia. (email: [respati.ningsih@yahoo.com](mailto:respati.ningsih@yahoo.com))

## I. PENDAHULUAN

BENCANA banjir masih terjadi secara teratur dan terus-menerus di Indonesia. Banjir dapat terjadi akibat volume air yang berada di sungai melebihi badan sungai. Banyak dampak yang ditimbulkan oleh banjir, tidak hanya kerugian secara material, banjir juga dapat menimbulkan korban jiwa. Dampak dari banjir dapat dikurangi jika masyarakat lebih siap dalam menghadapi datangnya banjir tersebut.

Salah satu caranya adalah dengan menyebarkan informasi level ketinggian air sungai secara cepat ke masyarakat. Mendeteksi ketinggian permukaan air dapat dilakukan dengan menggunakan radar Doppler, tetapi memerlukan rancangan perangkat keras yang rumit [1] [2]. Cara tersebut selain rumit juga memerlukan biaya yang cukup besar. Alternatif lain yang lebih ekonomis, mendeteksi ketinggian permukaan air dilakukan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler [3]. Sebagai pembandingan menggunakan proses *image processing* untuk memonitoring secara *real time* berdasarkan video bergerak dari ketinggian air. Dengan metode *Background Substraction*.

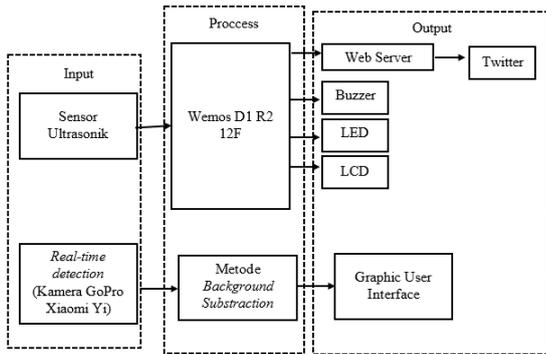
Pada penelitian tentang sistem pemantauan ketinggian permukaan air dengan tampilan pada situs jejaring sosial twitter sebagai peringatan dini terhadap banjir, hasil yang diperoleh berupa suatu sistem peringatan banjir yang terhubung dengan jejaring sosial twitter [4]. Tetapi jejaring sosial twitter tidak bisa dengan mudah diakses oleh semua tingkat masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat mendeteksi level ketinggian air sungai dan menyebarkan informasi tersebut secara cepat ke masyarakat melalui media sosial Twitter.

## II. PERANCANGAN

Gambar 1 memperlihatkan diagram blok sistem pada proses pendeteksian ketinggian air, menggunakan dua masukan dengan proses yang berbeda dan nilai keluaran

Insani Abdi Bangsa is with Electrical Engineering Department of Universitas Singaperbangsa Karawang. (phone +6281385806561; email [iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id](mailto:iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id))

Arnisa Stefanie is with Electrical Engineering Department of Universitas Singaperbangsa Karawang. (email: [arnisa.stefanie@ft.unsika.ac.id](mailto:arnisa.stefanie@ft.unsika.ac.id))



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Monitoring dan Pendeteksi Banjir

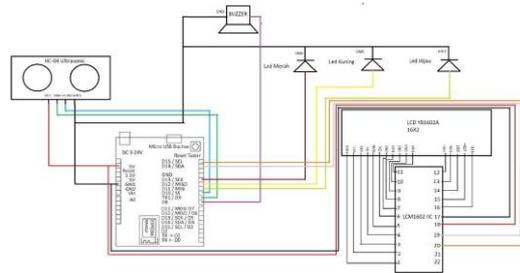
yang berbeda. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R2 12F untuk memproses masukan dari sensor ultrasonic, seperti diperlihatkan oleh Gambar 2. Wemos kemudian memproses masukan. Keluaran Wemos akan mengaktifkan buzzer, LED, dan LCD tergantung pada ketinggian air. Pada saat ketinggian air kurang dari 3 cm, LED hijau akan menyala dan LCD akan menampilkan kata “AMAN”. Pada saat ketinggian air antara 3 dan 7 cm, buzzer akan bersuara, LED kuning akan menyala, dan LCD akan menampilkan kata “WASPADA”. Pada saat ketinggian lebih dari 7 cm, buzzer akan bersuara, LED merah akan menyala, dan LCD akan menampilkan kata “BAHAYA”. Data setiap terjadinya perubahan kondisi akan dikirimkan ke web server untuk kemudian di-post di Twitter.

Pada subsistem monitoring dan pendeteksi ketinggian air berdasarkan warna dengan metode *background subtraction*, penggunaan kamera dapat dipantau secara langsung menggunakan aplikasi desktop C&C Yi dilihat secara visual dengan *video recorder*. Penggunaan pemrograman bahasa komputasi numerikal yang dikembangkan oleh The MathWorks dipilih agar system dapat dengan mudah diintegrasikan dengan GUI dan komunikasi serial dengan kontroler arduino dari sensor ultrasonic menggunakan software Arduino IDE.

*Background subtraction* adalah sebuah metode untuk mendeteksi objek-objek *foreground* dengan cara mencari perbedaan antara *frame* saat ini dan gambar *background* dari layer statik. Pendekatan ini sangat sensitif terhadap *threshold*, sehingga *threshold* dapat digunakan untuk mengatur sensitivitas suatu kamera dalam menangkap gambar. Suatu pendekatan lain dalam mendapatkan background adalah dengan Model Running average. Dibandingkan model yang lainnya seperti Model Average atau Median, model ini lebih unggul karena lebih membutuhkan sedikit memori daripada model-model yang lainnya.

### III. PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM DENGAN SENSOR ULTRASONIK

Pengujian pertama yang dilakukan adalah menilai keakuratan subsistem monitoring dan pendeteksi menggunakan sensor ultrasonik. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengukur perubahan jarak (ketinggian permukaan air terhadap



Gambar 2. Skematik Alat Monitoring dan Pendeteksi Banjir dengan Sensor Ultrasonik

posisi sensor) yang terjadi pada sensor apabila diberikan suatu acuan untuk pengukuran. Tabel I menunjukkan

TABEL I  
PEMBACAAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN PERBANDINGAN MISTAR

Pembandingan Mistar (cm)	Tampilan LCD Pengukuran Ultrasonik (cm)	LCD	Buzzer	LED	Error Relatif (%)
1	1	AMAN	OFF	Hijau	0
2	2	AMAN	OFF	Hijau	0
3	3	AMAN	OFF	Hijau	0
4	4	WASPADA	ON	Kuning	0
5	5	WASPADA	ON	Kuning	0
6	6	WASPADA	ON	Kuning	0
7	7	WASPADA	ON	Merah	0
8	8	BAHAYA	ON	Merah	0
9	9	BAHAYA	ON	Merah	0
10	11	BAHAYA	ON	Merah	10

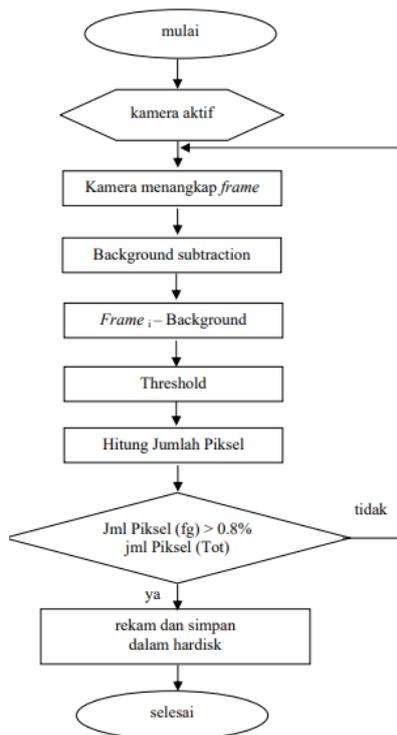
hasil pengukuran pembacaan sensor ultrasonik dengan pembandingan mistar. Dari kedua dataset tersebut, dapat dicari error relatif dengan menggunakan (1).

$$\text{relatif error} = \frac{\text{pembandingan mistar} - \text{hasil pengukuran}}{\text{hasil pengukuran}} \quad (1)$$

### IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM DENGAN PENGOLAHAN CITRA

Pengujian ketinggian GoPro Xiaomi Yi kamera dan intensitas cahaya dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penempatan posisi yang tepat terhadap intensitas cahaya. Pengujian penempatan GoPro Xiaomi Yi kamera dan intensitas cahaya dilakukan bervariasi. Langkah dari pengujian posisi penempatan GoPro Xiaomi Yi kamera dilakukan dengan membagi ketinggian posisi GoPro Xiaomi Yi kamera menjadi 10 cm level ketinggian.

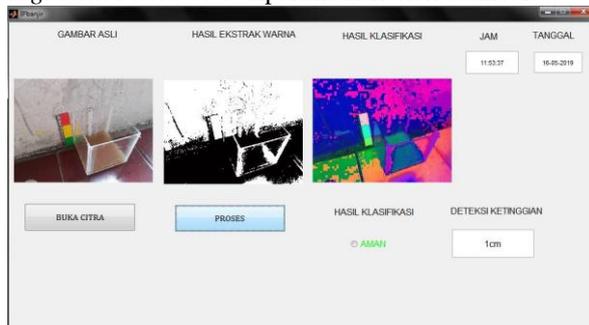
Pada penelitian ini, posisi ketinggian GoPro Xiaomi Yi kamera dibatasi dengan ketinggian 0-10 cm sedangkan intensitas cahaya dibatasi 2000 lux. Jika ketinggian GoPro Xiaomi Yi kamera dengan intensitas cahaya yang cukup, maka analisis dalam mendeteksi dan melacak skala penunjukkan ketinggian air dapat



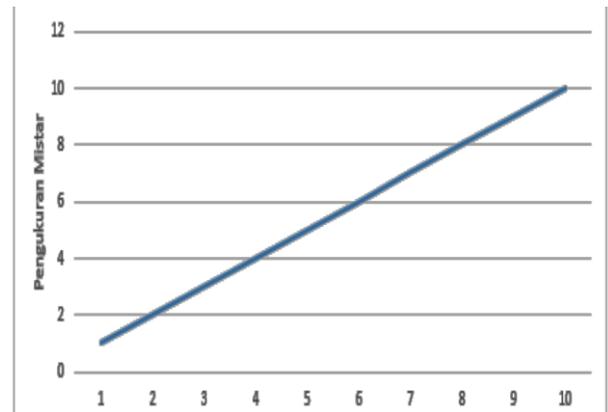
Gambar 4. Diagram Alir Algoritma *Background Subtraction*

dilakukan. Ketinggian posisi GoPro Xiaomi Yi kamera lebih dari 25 cm merupakan level tinggi sehingga dapat menganalisis lingkungan sekitar lebih mudah dikarenakan bentuk wide yang mudah terjangkau oleh sekitar. Ketinggian dari 1-10 cm merupakan area yang dapat ditangkap oleh GoPro Xiaomi Yi kamera secara penuh sehingga dalam mendeteksi dan melakukan pelacakan dapat dilakukan dengan baik.

Pada posisi ketinggian GoPro Xiaomi Yi kamera ada di 25 cm dan jarak yang ada pada wadah ada 10 cm, dimana posisi yang tepat untuk menaruh kamera pada kemiringan 45o karena mudah terjangkau oleh wilayah sekitar. Pengukuran intensitas cahaya lebih mudah di pagi sampai siang hari dengan nilai flux 2000 akan jauh lebih terang untuk melihat level ketinggian air, sore hari tidak optimal karena pencahayaan dari matahari kurang sehingga sulit untuk mendeteksi level ketinggian air. Hasil proses pendeteksian keadaan air diperlihatkan oleh Gambar 5. Hasil pengukuran dengan menggunakan *background subtraction* diperlihatkan oleh Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Proses *Background Subtraction* dengan Ketinggian 1cm.



Gambar 6. Grafik Pembacaan ketinggian air terhadap pengukuran mistar.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sensor ultrasonik yang digunakan dapat bekerja dengan baik dengan tingkat keakurasian yang baik dalam pengukuran kecepatan ketinggian air yang berubah-ubah dengan tingkat kesalahan 1 cm dan untuk nilai eror tertinggi adalah 9%. Warning light bekerja sesuai dengan perintah bahwa jarak 1 cm sampai 3 cm (Aman) warna Hijau, warning light aktif dan pada kondisi level 4 cm sampai 7 (Waspada) warna Kuning, dan kondisi level 8 sm sampai 10 cm (Bahaya) warna Merah. Voice alarm(buzzer) yang digunakan sebagai output penanda saat kondisi tertentu bekerja dengan baik tidak ada kesalahan. Bahwa pada level Aman buzzer tidak aktif, level Waspada buzzer dalam keadaan aktif perdetik, dan pada level Bahaya buzzer aktif per setengah detik
2. Pada pengujian pelacakan ini menampilkan kondisi air pada kondisi normal dan kondisi bahaya. Dalam mendeteksi dan melacak level skala penunjukan ketinggian air pada jarak jangkauan GoPro Xiaomi Yi kamera dan sudut 45 derajat. Sedangkan ketinggian IP kamera dan intensitas cahaya pada ketinggian 10 cm. Jika ketinggian dibawah 1 cm GoPro Xiaomi Yi kamera tidak dapat mendeteksi dan melacak skala penunjukan level ketinggian, dengan kondisi intensitas cahaya gelap kamera tidak dapat mendeteksi level ketinggian. Dengan nilai rata-rata eror pada presentase intensitas cahaya 0% dengan range 2000 lux.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Sistem tersebut memang tidak saling terintegrasi maka dari itu perlu adanya web server jika ingin menyatukan kedua data tersebut agar user interface dapat melihat dari satu sumber saja.
2. GoPro Xiaomi Yi kamera tidak dapat mendeteksi dan melacak skala penunjukan level ketinggian pada intensitas cahaya redup tidak dapat karena tidak ada pencahayaan yang jelas

dari kamera, perlu adanya pencahayaan untuk malam hari.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang atas dukungannya untuk penelitian ini.

#### REFERENCES

- [1] Triyadi, D dan Adler, J. 2011. Sistem Otomatisasi Gerbang Dengan Pengolahan Citra Membaca Nomor Plat Kendaraan. Universitas Komputer Indonesia.
- [2] M. S. Hadi, "IOT CLOUD DATA LOGGER UNTUK SISTEM PENDETEKSI DINI BENCANA BANJIR PADA PEMUKIMAN PENDUDUK TERINTEGRASI MEDIA SOSIAL," Jurnal Edukasi Elektro, Vols. Vol. 1, No. 2, p. 129, 2017.
- [3] A. Tenggono, "SISTEM MONITORING DAN PERINGATAN KETINGGIAN AIR BERBASIS WEB DAN SMS GATEWAY," Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA, Vols. Vol. 5, No. 2, p. 119, Juli 2015.
- [4] Kharisma, A.D., Hidayantno, A. & Ismanto R.R.. 2011. Identifikasi Objek Berdasarkan Bentuk dan Ukuran. Universitas Diponegoro.
- [5] Arif Aquri. S, R.Rumani M & Casi Setianingsih. 2017. Perancangan dan Implementasi Alat Untuk Penyortiran Buah Tomat (*Lycopersium Esculentum*) Menggunakan Mikrokomputer. Jurusan Sistem Komputer. Universitas Telkom.