



JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNIK INFORMATIKA

Halaman Jurnal: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/>

Halaman LPPM STMIK DCI: <http://lppm.stmik-dci.ac.id>



SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO

Sarmidi¹, Sidik Ibnu Rahmat²

Prodi Manajemen Informatika STMIK DCI, sarmidi@stmik-dci.ac.id¹

Prodi Teknik Informatika STMIK DCI, sidikibnurahmat@gmail.com²

ABSTRAK

Bencana alam merupakan salah satu bencana alam yang timbul akibat tindakan manusia yang berbuat ceroboh dan merusak. Bencana alam apapun pasti akan menimbulkan kerugian, baik secara material maupun psikologis. Bencana alam menyebabkan banyak orang kehilangan tempat tinggal, sumber mata pencaharian, anggota keluarga, bencana alam juga dapat menimbulkan trauma bagi korban-korbannya. Maka dari itu, bencana alam apapun itu harus dicegah agar tidak terjadi demi tercapainya hidup aman dan tenteram. Adapun salah satu jenis bencana alam adalah banjir.

Pada penelitian kali ini, Penelitian menggunakan Sensor Ultrasonik sebagai alat pendeteksi yang digabungkan dengan mikrokontroler (Arduino uno). Sedangkan dengan keadaan saat ini masih banyak permasalahan yang belum terpecahkan. Banyak alat yang digunakan untuk mengatasi banjir, akan tetapi masih banyak kekurangan dari segi sensitifitas alat yang kurang baik.

Dengan latar belakang diatas, maka pergerakan debit air khususnya di wilayah rawan banjir menjadi satu hal yang sangat penting untuk pencegahan dini bagi penduduk setempat.

Kata Kunci : Banjir, Ultrasonic, Arduino, Sensor, Peringatan.

I. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan salah satu bencana alam yang timbul akibat tindakan manusia yang berbuat ceroboh dan merusak. Bencana alam apapun pasti akan menimbulkan kerugian, baik secara material maupun psikologis. Bencana alam menyebabkan banyak orang kehilangan tempat tinggal, sumber mata pencaharian, anggota keluarga, bencana alam juga dapat menimbulkan trauma bagi

korban-korbannya. Maka dari itu, bencana alam apapun itu harus dicegah agar tidak terjadi demi tercapainya hidup aman dan tenteram. Adapun salah satu jenis bencana alam adalah banjir.

Banjir adalah ancaman musiman yang terjadi apabila meluapnya air dari saluran yang ada dan menggenangi wilayah sekitarnya. Banjir merupakan ancaman alam yang paling sering terjadi dan paling banyak merugikan.

Sungai-sungai di Indonesia 30 tahun terakhir ini mengalami peningkatan termasuk di Kota Tasikmalaya. Bencana banjir termasuk bencana alam yang pasti terjadi pada setiap datangnya musim penghujan, seperti yang terjadi di Kota Tasikmalaya pada tahun 2018. Puluhan rumah warga tergenang air pada malam kemarin akibat luapan sungai. Tinggi air yang masuk rumah warga berkisar 20-50 centimeter. Selain di Kota Tasikmalaya, banjir juga menggenangi puluhan rumah warga di kabupaten tasikmalaya. Petugas telah di terjunkan memantau banjir yang terjadi di sana, karena sebagian sudah memasuki rumah-rumah warga. Banjir juga bisa disebabkan oleh alam atau ulah tangan manusia itu sendiri.

Pada penelitian kali ini, Penelitian menggunakan Sensor Ultrasonik sebagai alat pendeteksi yang digabungkan dengan mikrokontroler (Arduino uno). Sedangkan dengan keadaan saat ini masih banyak permasalahan yang belum terpecahkan. Banyak alat yang digunakan untuk mengatasi banjir, akan tetapi masih banyak kekurangan dari segi sensitifitas alat yang kurang baik.

AI. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Alat Pendeteksi Banjir

2.1.1 Alat

Alat disebut juga dengan perkakas atau peralatan. Dahulu kala manusia berpendapat bahwa alat identic dengan manusia, karena hanya manusia yang mempunyai akal dan pikiran sehingga mempunyai kemampuan untuk menghasilkan suatu karya cipta.

2.1.2 Pendeteksi

Pendeteksi memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga pendeteksi dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat atau semua benda dan segala yang dibendakan.

2.1.3 Banjir

Banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Pengarahan banjir Uni Eropa, mengartikan banjir sebagai perendaman sementara oleh air pada daratan yang biasanya tidak terendam air.

2.2 Modul Arduino Uno R3

Arduino adalah suatu board elektronika yang tersusun dari perangkat-perangkat pendukung lainnya yang akan ditanamkan sebuah program di dalamnya.

2.2.1 Kabel USB Arduino

Kabel USB (*Universal Serial Bus*) adalah kabel untuk menghidupkan papan Arduino dan juga untuk *upload coding* yang sudah dibuat pada software Arduino.

2.2.2 Kabel Jumper Male to Male dan Male to Female

Kabel jumper adalah komponen untuk menghubungkan suatu rangkain dari papan Arduino ke papan breadboard atau ke alat elektronika yang akan digunakan.

2.2.3 Arduino Software (IDE)

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan

terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan.

2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

2.3.1 Pengertian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak.

2.4 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap front-line atau mentransmisikan cahaya backlit.

2.4.1 Inter Integrated Circuit (I2C)

Inter Integrated Circuit (I2C) merupakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data.

2.5 Buzzer

2.5.1 Pengertian Buzzer

Sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan beeper.

2.6 BreadBoard

2.6.1 Pengertian BreadBoard

BreadBoard sering disebut dengan project board merupakan dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototype dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat diubah skema atau penggantian komponen.

2.6.2 Jenis – Jenis BreadBoard

Ditentukan berdasarkan banyak lubang yang terdapat pada papan itu, missal breadboard 400 lubang, 170 lubang dan lain sebagainya.

2.6.3 Cara Penggunaan BreadBoard

Pahami terlebih dahulu jalur – jalur yang saling terhubung antara satu lubang dengan lainnya.

2.7 Light Emitting Diode (LED)

2.7.1 Pengertian Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode (LED) merupakan salah satu komponen elektronika yang mengubah energy listrik menjadi cahaya.

2.8 Dasar Elektronika

Elektronika adalah cabang ilmu listrik yang bersangkutan secara luas dengan alih informasi menggunakan tenaga elektromagnetik. (Fitzgerald, Higginbotham dan Grabel).

2.8.1 Resistor

Adapun kode warna di resistor :

Tabel 2.1
Kode Warna Resistor

Warna	Pita pertama	Pita kedua	Pita ketiga (pengali)	Pita keempat (toleransi)	Pita kelima (koefisien suhu)
Hitam	0	0	$\times 10^0$		
Cokelat	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm
Merah	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (D)	50 ppm
Jingga (orange)	3	3	$\times 10^3$		15 ppm
Kuning	4	4	$\times 10^4$		25 ppm
Hijau	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (C)	
Biru	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (B)	
Ungu	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (A)	
Abu-abu	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (K)	
Putih	9	9	$\times 10^9$		
Emas			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$ (J)	
Perak			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$ (I)	
				$\pm 20\%$ (M)	

2.8.2 Kondensator

Kondensator atau sering disebut sebagai kapasitor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik.

2.8.3 Induktor

Sebuah induktor atau reaktor adalah sebuah komponen elektronika pasif (kebanyakan berbentuk torus) yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya.

2.8.4 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya.

2.8.5 Integrated Circuit (IC) Integrated Circuit (IC) adalah

suatu komponen elektronik yang dibuat dari bahan semiconductor, dimana IC merupakan gabungan dari beberapa komponen seperti Resistor, Kapasitor,

Dioda dan Transistor yang telah terintegrasi menjadi sebuah rangkaian berbentuk chip kecil, IC digunakan untuk beberapa keperluan pembuatan peralatan elektronik agar mudah dirangkai menjadi peralatan yang berukuran relatif kecil.

2.8.6 Chipset

Secara fisik, chipset berarti sekumpulan chip-chip atau biasa disebut dengan IC (*Integrated Circuit*).

2.8.7 Dioda

Dioda adalah komponen aktif dua kutub yang pada umumnya bersifat semikonduktor, yang memperbolehkan arus listrik mengalir ke satu arah (kondisi panjar maju) dan menghambat arus dari arah sebaliknya (kondisi panjar mundur).

2.9 Tegangan

Tegangan atau Gaya Gerak Listrik (GGL) sering disebut juga electromotive force (emf) adalah perbedaan potensial antara dua buah titik dalam suatu rangkaian listrik.

2.10 Daya

Daya listrik atau energi listrik sering didefinisikan dengan laju hantaran energi listrik dan suatu rangkaian listrik.

2.11 Hambatan

Hambatan listrik atau resistansi adalah perbandingan antara tegangan listrik dengan arus listrik yang mengalir pada suatu komponen elektronika.

2.12 Arus

Arus listrik atau Electric Current sering didefinisikan sebagai banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui

suatu penghantar listrik tiap satuan waktu.






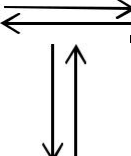
2.13 Alat Bantu Perancangan Sistem

2.13.1 Microsoft Visio

Microsoft visio adalah sebuah program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram, diagram alir (flowchart), brainstorm, dan skema jaringan yang dirilis oleh Microsoft Corporation.

2.13.2 Fritzing

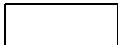

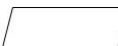


Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika.

	Simbol masukan atau keluaran dari atau ke sebuah dokumen.
	Simbol untuk memutuskan proses lanjutan dari kondisi tertentu.
	Simbol database atau basis data.
	Simbol yang menyatakan piranti keluaran, seperti layar monitor, printer, dll.
	Simbol yang mendefinisikan proses yang dilakukan secara manual.
	Simbol untuk menghubungkan antar proses atau antar simbol.

2.14 Flowchart

Tabel 2.2

Simbol-simbol Flowchart

SIMBOL	KETERANGAN
	Simbol yang menyatakan bagian dari program (sub program).
	Simbol masukan atau keluaran dari atau ke sebuah pita magnetic.
	Simbol input/output yang mendefinisikan masukan dan keluaran proses.
	Simbol konektor untuk menyambung proses pada lembar kerja yang sama.
	Simbol konektor untuk menyambung proses pada lembar kerja yang berbeda.

Sumber : Jani Indra, Simbol-simbol Flow Chart, 2015 Hal 3

2.15 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa pemrograman C++.

2.15.1 Bahasa Pemrograman C++

C++ merupakan bahasa pemrograman yang memiliki sifat Pemrograman berorientasi objek, Untuk menyelesaikan masalah, C++ melakukan langkah pertama dengan menjelaskan class-class yang merupakan anak class yang dibuat sebelumnya sebagai abstraksi dari object-object fisik, Class tersebut berisi keadaan object, anggota-anggotanya dan kemampuan dari objectnya, Setelah beberapa Class dibuat kemudian masalah dipecahkan dengan Class.

BI. ANALISIS SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis merupakan penelaahan atau penelitian yang lebih mendetail dengan melakukan suatu percobaan yang menghasilkan kesimpulan dari penguraian suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi segala permasalahan yang timbul, hambatan yang terjadi serta kesempatan dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diciptakan perbaikan-perbaikan yang dapat membangun sistem kerja alat yang akan dibuat.

3.1.1 Analisis Masalah

Peringatan dini banjir yang dilakukan masyarakat di daerah pada umumnya masih menggunakan cara manual. Masyarakat menyadari datangnya banjir setelah terjadinya luapan dari sungai yang datang ke pemukiman warga. Dari informasi yang telah didapatkan barulah masyarakat memindahkan barang berharga ke tempat yang lebih aman.

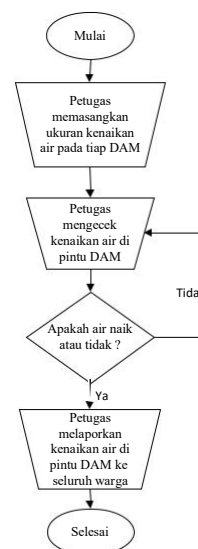
Seperti yang telah dipaparkan di atas, dengan melihat kenaikan air sungai yang masih terpantau memungkinkan warga untuk melakukan evakuasi barang berharga terlebih dahulu sebelum terjadinya banjir. Dengan demikian para warga pun tidak akan mengalami kerugian yang terlalu besar.

3.2 Analisis Masalah Penggunaan

Adapun proses peringatan dini banjir adalah sebagai berikut :

1. Pada proses pemberian informasi air naik dilakukan oleh manusia
2. Peringatan dini dilihat dari kondisi alam sekitar
3. Petugas penjaga pintu ini kadang kala tidak tahu kenaikan air yang tidak disertai hujan.
4. Pengontrolan kenaikan air ini dilakukan dengan manual dilihat atau dicek sesekali ke bendungan tersebut.

3.3 Flowchart Peringatan Dini Banjir Manual



Gambar 3.4
Flowchart Pengecekan Kenaikan Air
Secara Manual

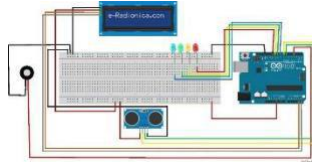
IV. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Gambar Alur Sistem Peringatan Dini Banjir



Gambar 4.7
Alur Sistem Peringatan Dini Banjir

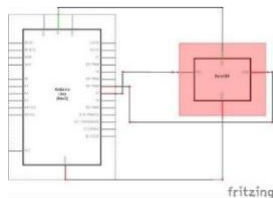
4.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 4.8
Skematik Perancangan Alat

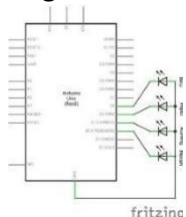
4.3 Perancangan Modul

4.3.1 Perancangan Modul Sensor Ultrasonik



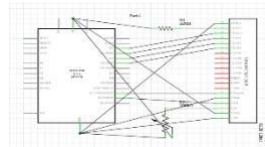
Gambar 4.9
Perancangan Modul Sensor Ultrasonik

4.3.2 Perancangan Modul Lampu LED



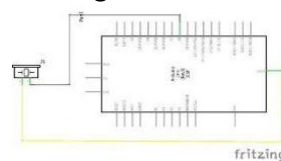
Gambar 4.10
Perancangan Modul Lampu LED

4.3.3 Perancangan Modul LCD 16X2



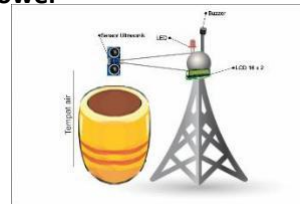
Gambar 4.11
Perancangan Modul LCD 16x2

4.3.4 Perancangan Modul Buzzer



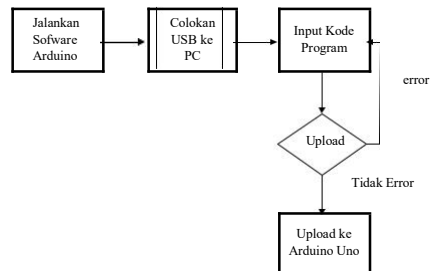
Gambar 4.12
Perancangan Modul Buzzer

4.4 Perancangan Alat dan Miniatur Tower



Gambar 4.13
Perancangan Alat dan Miniatur Tower

4.5 Perancangan Alat dan Miniatur Tower



Gambar 4.14
Konsep Proses Upload ke Arduino Uno

4.6 Tabel Logika Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik

Berikut ini adalah penjelasan tentang logika mikrokontroler Arduino uno sensor ultrasonik

Tabel 4.5
Tabel Logika Mikrokontroler Arduino Uno Sensor Ultrasonik

No	Sensor Ultrasonik	LED				LCD	Buzzer
		Biru	Hijau	Kuning	Merah		
1	Deteksi gerak jarak air ke sensor > 28 CM	ON	OFF	OFF	OFF	Mempilkan pesan keadaan dalam kondisi aman	OFF
2	Deteksi gerak jarak air ke sensor < 28 >= 20 CM	OFF	ON	OFF	OFF	Mempilkan pesan kenaikan air dalam siaga 3	ON
3	Deteksi gerak jarak air ke sensor < 20 >= 15 CM	OFF	OFF	ON	OFF	Mempilkan pesan kenaikan air dalam siaga 2	ON
4	Deteksi gerak jarak air ke sensor < 15 >= 0 CM	OFF	OFF	OFF	ON	Mempilkan pesan kenaikan air dalam siaga 1	ON

V. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Instalasi Perangkat

Instalasi perangkat adalah proses perancangan setiap bagian-bagian komponen hardware untuk membentuk suatu alat yaitu tempat sampah otomatis.

5.1.1 Rangkaian Modul Sensor Ultrasonik



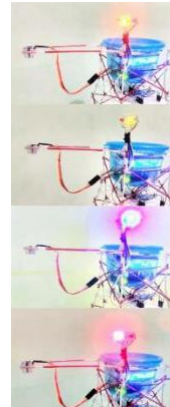
Gambar 5.1
Instalasi Modul Sensor Ultrasonik

5.1.2 Rangkaian Modul LCD 16x2 dan I2C



Gambar 5.2
Instalasi Modul LCD 16x2 dan I2C

5.1.3 Rangkaian Modul Lampu LED



Gambar 5.3
Instalasi Modul Lampu LED

5.2 Tampilan Hasil dari Cara Kerja Alat

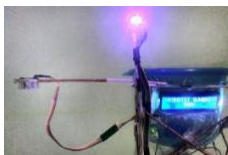
5.2.1 Keadaan Awal Alat Peringatan Dini Banjir



Gambar 5.4

Keadaan Awal Alat Peringatan Dini Banjir

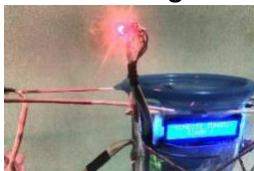
5.2.2 Keadaan Alat Jika Mendeteksi Kondisi Aman



Gambar 5.5

Keadaan Alat Jika Mendeteksi Kondisi Aman

5.2.3 Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga 1



Gambar 5.6

Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga

5.2.4 Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga 2



Gambar 5.7

Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga

5.2.5 Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga 3



Gambar 5.8

Keadaan Jika Alat Mendeteksi Pada Kondisi Siaga 3

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan realisasi alat peringatan dini banjir dan kemudian dilakukan pengujian terhadap alat, baik pengujian berupa setiap blok maupun secara keseluruhan. Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis dan perancangan ini adalah :

1. Sensor yang digunakan merupakan sensor ultrasonik, dimana alat ini bisa mendeteksi naik dan turunnya air.
2. LCD yang digunakan menggunakan modul I2C. LCD digunakan sebagai alat yang akan memberikan informasi dalam bentuk tulisan.
3. Alat ini menggunakan lampu LED sebanyak 4 buah yang setiap warnanya memiliki arti sesuai dengan yang sudah ditentukan pada tiap-tiap kondisi.
4. Buzzer digunakan sebagai alat yang dibuat untuk sebuah indikator yang sudah diatur sesuai dengan yang sudah diatur pada tiap-tiap kondisi.
5. Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat bekerja dalam menjalankan program atau perintah yang diberikan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan keseluruhan, saran untuk pengembangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kedepannya alat ini mampu diperintahkan dengan menggunakan sms untuk mengirimkan pesan balasan berupa informasi terkini tentang keadaan kenaikan air.
2. Alat peringatan dini banjir ini bisa dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan voice.
3. Untuk pengembangan alat selanjutnya jika ketinggian air sudah mencapai batas harus ada alat yang dapat membuka untuk mengalirkan air ke daerah yang tidak berpotensi banjir.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, A, 2014, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino, Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Rafiuddin Syam, PhD. 2013. Dasar Dasar Teknik Sensor. Universitas Hasanuddin, Makassar

A.E. Fitzgerald, David E. Higginbothan, Arvin Grabed. Dasar-dasar Elektro Teknik, diterjemahkan oleh Pantur Silaban PhD. Erlangga. 1993.

Elkompedia. Pengertian Arus, Tegangan, Hambatan, dan Daya Listrik. 02 Oktober 2018.

<http://elekompedia.com/2016/10/pengertian-arus-tegangan-hambatan-dan.html?m=1>.

<https://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/> Jani Indra, Flow Chart, 2015 Hal 36

Jani Indra, Simbol-simbol Flow Chart , 2015 Hal 38 Fritzing, <https://sunupradana.info/pe/2016/10/15/mengenal-fritzing-dan-expresspcb/>

Pengertian Microsoft visio, <http://bazkomblogs.blogspot.com/2017/11/pengertian-microsoft-visio-dan-fiturnya.html>

Yulianeu A, 2016, Sistem Berkas, LPPM STMIK DCI, Tasikmalaya.

Cahyadi R, Yulianeu A, 2018, Sistem Pengambilan keputusan Pencairan Kredit Dengan Metode Scoring System Pada Koperasi Mukti Resik Kota Tasikmalaya, Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika, (1) (1).

Permanawati R, Yulianeu, A, 2018, Sistem Pakar Untuk Menentukan Suatu Peluang Usaha Dengan Menggunakan Metode Smarter dan Oreste, Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika, (1) (1).

Hendrawan A, Yulianeu A, 2017, Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) (di Akademik Kebidanan Respati Sumedang), Jurnal Manajemen Informatika, (4) (1).

