

PROSIDING

snitp 2017

SEMINAR NASIONAL
INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN

28 SEPTEMBER 2017

ISSN : 2548-8112

**INOVASI TEKNOLOGI
DALAM PENINGKATAN
KAPASITAS TRANSPORTASI
DAN KONEKTIVITAS WILAYAH
MELALUI PENYELENGGARAAN
ANGKUTAN DAN KONSEP
TOL UDARA**



POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Digital Repository Universitas Jember

snitp 2017

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA, SURABAYA, INDONESIA,
SURABAYA, 28 SEPTEMBER 2017

ISSN : 2548-8112

PENYELENGGARA :
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENINGKATAN KAPASITAS TRANSPORTASI
DAN KONEKTIVITAS WILAYAH MELALUI PENYELENGGARAAN ANGKUTAN
DAN KONSEP TOL UDARA

Penyunting :

1. Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.Mtr
2. Ramatika P, ST

ISSN : 2548 - 8112

Pelindung :

1. Ir. Setiyo, MM

Penanggung Jawab :

1. Moch. Rifai, ST, M.Pd
2. Sudrajat, SE, MM
3. Kastori, ST, MM

Pengarah :

1. Slamet Hariyadi, ST, MM
2. Dhin Supardam, SE, MM
3. Hermawingsih, SE
4. Drs. Hartono, ST, M.Pd, MM

All Panitia:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Subarno, S.Kom, MM (Ketua) | 10. Chairunnisa, MT |
| 2. Yuyan Suprpto, S.SiT, MM | 11. Setyo Hariyadi SP, MT |
| 3. Fiqqih Fazrah, MT | 12. Ariyono Setiawan, MT |
| 4. Yusita Febrianti, SE | 13. Bambang Bagus H, S.SiT, MM |
| 5. Neni Setyoreni, SE | 14. Apriani Hikmalia, A.Md |
| 6. Laila Rochmawati, S.S, M.Pd | 15. Lady Silk Moonlight, S.Kom, MT |
| 7. Meita Maharani Sukma, M.Pd | 16. Ahmad Musadek, MT |
| 8. Ramining Puspita, A.Md | 17. Mahfud |
| 9. Teguh Imam Suharto, ST | 18. Hasbi |

Diterbitkan Oleh:

Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Politeknik Penerbangan Surabaya

Alamat Penerbit:

Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73,
Surabaya
61256

Telp. : (031) 8472936/8410871

Edisi Pertama, 2017

Copyright ©2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
TEMA: TEKNOLOGI TRANSPORTASI DAN TRANSPORTASI UMUM	
Pengembangan Sistem Kontrol Pesawat Model Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicle) Berbasis Jaringan	
<i>Arjuna Setiawan, Sudrajat, Ridho Rinaldi, Didi Hariyanto (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	1
Analisa Peningkatan Manajemen Keamanan Kelas I Terhadap Kinerja Aviation Security Bandar Udara Abdulrachman Saleh Malang	
<i>Dina Ratna Sari, Dhian Supardam, Sutar, Elly Pujiatuti (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	7
Rancangan Smart Charger untuk Berbagai Variasi Cahaya Matahari	
<i>Haruna, Wasito Utomo, Slamet Hariyadi, Rifdian Irianto (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	12
The Effectiveness Of Computer-Based Media As An Interactive Learning For Cadets In Aviation Polytechnic Of Surabaya	
<i>Nita Maharani Sukma, M.Pd, Drs. Aris Wijanarko, MM, Laila Rochmawati, SS, M.Pd, Fatmawati, M.Pd (English Language Laboratory Unit, Aviation Polytechnic of Surabaya)</i>	18
Pengaruh Proses Belajar Mengajar, Motivasi Belajar dan Fasilitas Pendidikan Terhadap Prestasi Belajar Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya	
<i>Dr. Susanti, Bambang Wasito, Aulia Regia, Moh. Radix Agustiono (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	22
Radio Pemancar Broadcast FM Dan Analisa Segmentasi Komunitas Pendengar Radio Suara Pendidikan FM Di Politeknik Penerbangan Surabaya	
<i>Maryana, Ratna Diana Puspita, Lady Silk M (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	32
Peningkatan Kualitas Pelayanan Dan Keselamatan Penerbangan Menuju Pelayanan Prima di Bandara Juanda Surabaya	
<i>DR. Hary Sugiri, MBA, MSi, DR. Supriyanto, SE, MM, Drs. Sawali, MM, Anton Budiarto, SE.MT (Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	37
Pengembangan Jarak dan Arah Haluan Kapal Berbasis Peta Digital Web Dengan Konsep Segitiga Siku-Siku Simulator	
<i>Zainyanti Parba, Heru Susanto, Aris Jama'an, Rudy Sugiharto (Nautika Pelayaran, Politeknik Pelayaran Surabaya)</i>	42
Pengukuran Implementasi Sistem HF MIMO NVIS pada link Surabaya – Malang	
<i>Dina Cherrifah, Umairroh, Achmad Mauludiyanto (Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember)</i>	46

Digital Repository Universitas Jember

Perancangan Sistem Peramalan Angin Puting Beliung untuk Mendukung Keselamatan Transportasi di Kabupaten Jember <i>Ilham Hazi, Bambang Supeno, Widyono Hadi, Satryo, Januar Fery I,Ike Fibriani (Universitas Negeri Jember)</i>	52
Perancangan Sensor Pendeteksi Gerakan Tanah Di Kawasan Perkebunan Kabupaten Jember Sebagai Upaya Menjaga Keselamatan Transportasi <i>Suryo Budi Utomo, Januar Feri, FX Kristianta (Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jember)</i>	57
Persebaran Organisasi Pembelajar Pada Perusahaan Biro Jasa Perjalanan di Yogyakarta <i>Dhiani Dyahjatmayanti, You She Melly Anne Dharasta (Program Studi Manajemen Transportasi, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan)</i>	65
Strategi Pengembangan SDM Transportasi <i>Dr. Sumarno, MM (Manajemen Penerbangan, Sekolah tinggi Penerbangan Indonesia)</i>	72
Pengembangan Hukum Pelayaran Di Perguruan Tinggi Hukum untuk Meningkatkan Efektivitas Pengawasan Hukum Pelayaran <i>Dr. Budi Tyas Irena, M. Yusuf , Titis Ariwibowo, Imam Sadjiono, Zulnasri (Sekolah Tinggi Ilmu Hukum)</i>	79
Konektivitas Maritim di Indonesia <i>Dr. Gagah Yudianto, M.Eng (Widyaiswara Ahli Madya Pusat Pengembangan SDM Aparatur Pemerintahan Republik Indonesia)</i>	85
Strategi Pemasaran Desa Wisata di Kabupaten Sleman Yogyakarta untuk Meningkatkan Kunjungan Wisatawan <i>Dr. She Melly Anne Dharasata, SE,MM., Dhiani Dyahjatmayanti, S.Tp, M.BA, Kartika Fajar Kusumah, SS, M.Sc (D3 Manajemen Transportasi, STTKD Yogyakarta)</i>	95
Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Smart Class Menggunakan Media Power Line Carrier <i>Susanto, Spemal Anam, Fiqqih Faizah (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan Dosen Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	101
Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Transportasi <i>Dr. C. Muhammad Yusuf, M.Si (Dosen Manajemen Penerbangan, STPI Curug)</i>	107
Pemilihan Moda Angkut Antar Moda Jalan Raya dengan Bus Air Lintas Prajen-16 Ilir Palembang <i>Choirul Ihsani Ihsan (STTD Bekasi)</i>	118
Desain Dan Pengembangan Smart Baggage Handling System Pada Bandara Berbasis Eco Airport <i>Dr. Muhammad Ihsan A.Md., M.Sc1 ; Martolis MT (M Eng) (Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bakrie dan Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I Kelas Utama Soekarno-Hatta)</i>	126

- Desain dan Implementasi Konverter DC-DC Topologi SEPIC Termodifikasi dengan Gain Statis yang Tinggi untuk Aplikasi pada Photovoltaic
Eli Suryatmojo, Indra Dilianto, Suwito, Ronny Mardiyanto, Eko Setijadi (Teknik Elektro ITS Surabaya) 131
- Analisis Performansi Protokol Routing SeeR Pada Teknologi Delay-Tolerant Networks Berbasis Kendaraan
Smady Achdika Maulana, Leanna Vidya Yovita, Tody Ariefianto Wibowo (Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom) 138
- TEMA: TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
- Rancangan Smart Car Parking Lot Management System Berbasis Mikrokontroler Di Bandara Mutiara Sis-Aljufri Palu
Bagus Hananto Setyo Werdoyo, Hartono, Sri Lestari (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 143
- Rancangan Kontrol Dan Monitoring Cubicle Berbasis PC (Personal Computer) Di Bandara Haluoleo Kendari
Bernardus Gagah Pramono, Hartono, Sri Lestari (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 148
- Rancang Bangun Pemrograman Digital Soft Starter Pada Motor 3 Fasa
Erlan Afna R, Prasetyo Iswahyudi, Ganda Rusmana (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 152
- Rancang Bangun Remote Control Desk dengan Human Machine Interface Infor U pada Laboratorium Airfield Lighting System (AFL) Simulator
Suhanto, Setiyo, Kustori, Prasetyo Iswahyudi (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 156
- Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya dan Gangguan Beban Menggunakan Android
Dhani Chalifar Rachman, Prasetyo Iswahyudi, Wiwid Suryono (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 163
- Rancang Bangun Simulasi Sistem Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) Panel Sub Distribution Panel (SDP)
Hilmahtal Maulani, Suhanto, Setiyo (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 167
- Rancang Bangun Otomatisasi dan Monitoring Lampu Penerangan dengan Pemanfaatan Sel Surya sebagai Sumber Energi Berbasis Mikrokontroler Sebagai Sarana Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya
Muhammad Maftuh Fuad Fatori, Fiqqih Faizah, Devi Arisandi (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 172

- Rancang Kontrol Dan Monitoring Sistem Proteksi Pompa Air Submersible Berbasis Arduino Nano
Muhammad Maftuh Fuad Fatori, Fiqqih Faizah, Devi Arisandi (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 177
- Rancangan Trainer Kontrol Dan Monitoring Sistem Apron Floodlight Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya
Oky Iva Bella Akbar, Rifdian IS, Jeffri Hunter (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 182
- Rancang Bangun Trainer Konverter Berbasis Arduino Mega 2560 sebagai Sarana Pembelajaran di Laboratorium Listrik Politeknik Penerbangan Surabaya
Erika KS, Rifdia IS, Jeffry Hunter E (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 186
- Sistem Kontrol Proteksi dan Monitoring Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Wireless Berbasis Mikrokontroler di Bandar Udara Mutiara Sis Al Jufri Palu
Tinar Bentang Manembah, Rifdian IS, Bambang Wasito (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 190
- Sistem Monitoring dan Kontrol Genset Menggunakan SCADA di Politeknik Penerbangan Surabaya
Vicky Bendra Purwanto, Slamet Hariyadi, Lady Silk M (Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 194
- TEMA: TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN NAVIGASI BANDAR UDARA
- Rancangan Simulasi Penghitung Azimuth Melalui Beda Waktu Pancar Pada Antena Sideband Unit Doppler Vhf Omnidirectional Range (Dvor) Berbasis Arduino Uno
Ayuzal Muslimin, Totok Warsito, Dewi Ratna Sari (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 197
- Rancangan Sistem Identifikasi Rak Komponen Berbasis Raspberry Pi Di Program Studi Teknik Telekomunikasi Dan Navigasi Udara Di Politeknik Penerbangan Surabaya
Chairal Sealla Veva, Teguh Imam Suharto, Wiwid Suryono (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 200
- Rancang Bangun Otomatisasi dan Monitoring Lampu Penerangan dengan Pemanfaatan Sel Surya sebagai Sumber Energi Berbasis Mikrokontroler Sebagai Sarana Pembelajaran di Politeknik Surabaya
Brian Reinaldo Lutruntuhuluy, M.Rifa'i, Sri Lestari (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 207
- Rancangan Modifikasi Analog Eksperimenter Berbasis Mikrokontroler Dengan Menggunakan Display Sebagai Alat Penunjang Praktikum
Dey Tri Agustin, Romma Diana Puspita, Meita Maharani Sukma (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 210

Rancangan Remote Monitoring Marker Beacon Merk Normarc Type NM7050 Menggunakan Optocoupler PC817 Berbasis Arduino Nano Dan Web Server <i>Mahammad Didik Wijaya, Totok Warsito, Bambang Wasito (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	213
Rancangan Alat Penggulung Lilitan Induktor Berbasis Arduino Mega Sebagai Penunjang Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya <i>Tyas Putri Rarasati, Nyaris Pambudiyatno, Wasito Utomo (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	218
Sistem Monitoring dan Kontrol Genset Menggunakan Scada di Politeknik Penerbangan Surabaya <i>Denny Rachmad Atthahary, Yuyun Suprpto, Supriyanto (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	222
Rancangan Modifikasi Analog Eksperimenter Berbasis Mikrokontroller dengan Menggunakan Display sebagai Alat Penunjang Praktikum <i>Dery Tri Agustin, Romma Diana Puspita, Meita Maharani Sukma (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	225
Rancangan Penunjuk Waktu Atom Menggunakan GPS (Global Positioning System) Dan NTP (Network Time Protocol) sebagai Analisa Perbandingan Keakuratan Waktu <i>Deus Ketut Bayu Semara Darma, Bambang Bagus, Setiyo (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	228
Rancangan Monitoring Dan Kontrol Fasilitas Ruang Kelas Dengan Graphic User Interface Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Smartphone Di Politeknik Penerbangan Surabaya <i>Dimas Satriaaji, Yuyun Suprpto, Herminingsih (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	232
Rancang Bangun Alat Pendeteksi Titik Kerusakan Pada Kabel Coaxial dan UTP Berbasis Arduino Due di Laboratorium Politeknik Penerbangan Surabaya <i>Dita Lapita Sari, Nyaris Pambudiyatno, Meita Maharani Sukma (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	237
Rancangan Televisi Channel Berbasis Internet Protocol Sebagai Media Informasi Di Prodi Teknik Telekomunikasi Dan Navigasi Udara <i>Dwi Krista H.S., Yuyun Suprpto, Hari Soegiri (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	240
Rancangan Digital IC Tester Portable Berbasis Raspberry Pi 2 Model B Menggunakan Gate Analysis dan Datasheet <i>Eko Patena Listiyanto, M. Rifai, Ariyono Setiawan (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	244
Rancangan Switching Frequency di Politeknik Penerbangan Surabaya <i>Rizki Febriyanto, Nyaris Pambudiyatno, Supriadi (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya)</i>	248

- Rancang Bangun Pengaplikasian Peralatan CCTV dan Announcer Channel Berbasis Raspberry Pi Sebagai Penunjang Fasilitas Kelas di Politeknik Penerbangan Surabaya
Samsul Teguh Pratama, Eriyandi, Ariyono (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 250
- Rancangan Osilator Trainer sebagai Sarana Penunjang Praktikum di Politeknik Penerbangan Surabaya
Gladis Aprilia Dewant1, Romma Diana Puspita, Sudrajat (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 253
- Rancangan Variabel Band Pass Filter Dengan Menggunakan Cavity Untuk Band Frekuensi 100 MHz – 160 MHz
Panda Indrajaya Pangestu, Totok Warsito, Setiyo (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 257
- Modifikasi Pemancar Marker Beacon Menggunakan Pemancar AM 139 MHz
Rahmad Hermawan, Bambang Bagus, Meita Maharani (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 259
- Rancangan Alat Pendeteksi Kelelahan Mata Bagi Petugas X-Ray Di Bandar Udara
Bani Refa Andini, Margono, Dewi Ratna Sari (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 261
- Rancangan Modifikasi Semikonduktor Tester Berbasis Raspberry PI Dengan Output Tampilan LCD secara Portable sebagai Media Penunjang Praktikum di Politeknik Penerbangan Surabaya
Sepi Rahman Sari, Margono, Aulia Regia (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 266
- Rancangan Sistem Monitoring Dan Reminder Absensi Kehadiran dengan Menggunakan Fingerprint Berbasis SMS Gateway di Prodi TNU Politeknik Penerbangan Surabaya
Asyraf Muslimin, Totok Warsito, Dewi Ratna Sari (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 268
- Rancangan Simulator Flight Information Display System (FIDS) Dan Public Address System (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya
Rinda Festyana Putri, Teguh Imam Subarto, Lady Silk Moonlight (Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya) 271

Perencanaan Sensor Pendeteksi Gerakan Tanah Di Kawasan Perkebunan Kabupaten Jember Sebagai Upaya Menjaga Keselamatan Transportasi

Satryo Budi Utomo¹, Januar Feri, FX Kristianta

¹Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember (UNEJ)

Jl. Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: satryo.budiutomo@yahoo.com

Longsor semakin mencuat pada dasa warsa terakhir, tidak saja di Indonesia tetapi juga di belahan dunia lain. Penyebabnya adalah degradasi sumberdaya lahan dan pola penggunaan lahan yang kurang memperhatikan kelestarian alam. Faktor lain adalah perubahan iklim dan beberapa kejadian hujan ekstrem yang melebihi daya dukung tanah. Adanya suatu sistem perencanaan pengembangan sumber daya lahan dan monitoring praktek budi daya perkebunan yang baik dapat mengantisipasi dan mengurangi dampak negatif suatu kejadian longsor. Adanya alat sensor pendeteksi gerakan tanah ini bertujuan untuk menginformasikan kepada seluruh warga yang ada disekitaran Silo. Alat ini menggunakan Arduino untuk mengontrol kerja seluruh sistem, sensor *Photodiode* dan laser digunakan untuk mendeteksi terjadinya pergeseran tanah karena longsor. Dari hasil pengujian, tegangan yang ada pada sensor saat jarak antara laser dan sensor 50 cm yaitu tegangan tertinggi dari ketujuh sensor tegangannya sebesar 0.4 volt sedangkan pada saat jarak antara laser dan sensor 600 cm yaitu tegangan terbesar dari ketujuh sensor sebesar 0.13 volt. Alat ini dapat bekerja dengan baik dalam pendeteksian sensor terhadap gerakan tanah.

Photodiode, Arduino, Photodiode

Longsor system has become more pronounced in the last decade, not only in Indonesia but also in other parts of the world. The reason is the degradation of land resources and land use patterns less attention to the preservation of nature. Another factor is climate change and some of extreme rainfall events that exceeded the carrying capacity of the land. The existence of a system of land resource development planning and monitoring practices plantation cultivation baik dapat mengantisipasi and mitigate the negative impact of a landslide. Their land motion detection sensor device is intended to inform all citizens who are disekitaran parlors. This tool uses an Arduino to control the working of the entire system, and laser sensor is used for detecting a shift in the soil due to landslides. From the test results, the voltage available at the sensor when the distance between the laser sensor and the sensor is 50 cm high from the seventh sensor voltage of 0.4 volts while when the distance between the laser and the sensor 600 cm is the seventh largest of the voltage sensor 0.13 volts. This tool can work well in the detection sensor to ground movement.

arduino, photodiode

ABSTRAK

Longsor semakin mencuat pada dasa warsa terakhir, tidak saja di Indonesia tetapi juga di belahan dunia lain. Salah satu penyebabnya adalah degradasi sumberdaya lahan dan pola penggunaan lahan yang kurang memperhatikan kelestarian alam. Faktor lain adalah perubahan iklim dan beberapa kejadian hujan ekstrem yang melebihi daya dukung tanah. Adanya suatu sistem perencanaan pengembangan sumber daya lahan dan monitoring praktek budi daya perkebunan yang baik dapat mengantisipasi dan mengurangi dampak negatif suatu kejadian longsor.

Adanya alat sensor pendeteksi gerakan tanah ini dapat menginformasikan kepada seluruh warga yang ada disekitaran Silo. Alat ini menggunakan Arduino untuk mengontrol kerja seluruh sistem, sensor *Photodiode* dan laser digunakan untuk mendeteksi terjadinya pergeseran tanah karena longsor. Dari hasil pengujian, tegangan yang ada pada sensor saat jarak antara laser dan sensor 50 cm yaitu tegangan tertinggi dari ketujuh sensor tegangannya sebesar 0.4 volt sedangkan pada saat jarak antara laser dan sensor 600 cm yaitu tegangan terbesar dari ketujuh sensor sebesar 0.13 volt. Alat ini dapat bekerja dengan baik dalam pendeteksian sensor terhadap gerakan tanah.

Longsor di kawasan perkebunan kopi ini dapat menimbulkan bencana turunan yang lain di antaranya adalah bencana banjir bandang di daerah hilir. Di samping itu bencana longsor akan membawa konflik sosial antara pihak perkebunan dengan masyarakat, karena penyebab longsor di akibatkan karena pemanfaatan lahan di pegunungan yang dapat memicu longsor yang dilakukan oleh pihak perkebunan. Disisi lain, pihak perkebunan membatasi pemanfaatan lahan di perkebunan kopi karena bencana longsor dapat mempersempit pemanfaatan lahan di wilayah pegunungan. Pengembangan sumber daya lahan di wilayah pegunungan (land resources) memerlukan adanya konsepsi, rancangan, rencana, konstruksi dan operasi dari sarana-sarana untuk pengendalian longsor dan pemanfaatan lahan agar lahan dapat dikelola dan diatur guna memenuhi berbagai tujuan yang luas dan terpadu. Pengendalian longsor merupakan penerapan teknik sumber daya lahan sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang berlebihan terhadap sumber daya pertanian dan lingkungan. Konservasi lahan adalah

contoh-contoh dari pemanfaatan lahan (utilitization of land) untuk tujuan-tujuan yang berguna.

Praktek budi daya perkebunan di wilayah perbukitan mempunyai posisi yang strategis dalam pembangunan pertanian, karena sekitar 45 % wilayah Indonesia berupa perbukitan dan pegunungan dengan topografi yang sangat beragam (deptan, 2007). Berbagai jenis tanaman hortikultura diantaranya kopi diusahakan di wilayah perbukitan. Selain memberikan manfaat bagi jutaan petani, lahan perbukitan juga berperan penting dalam menjaga fungsi lingkungan daerah aliran sungai (DAS) dan penyanggah daerah di bagian bawah.

Penggunaan sistem informasi dewasa ini dianggap paling baik karena mempunyai data yang dapat di update dan akurat. Dalam setiap rekaman peta, informasi aspek dari longsor serta perubahan fungsi lahan dapat disajikan dalam bentuk digital. Dengan demikian metoda ini dapat digunakan sebagai perencanaan sumber daya lahan dan mmonitoring praktek budi daya perkebunan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Pendahuluan

Perkebunan Kopi terletak di Desa Pace Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Perkebunan Kopi tersebut memiliki luasan 576 ribu Hektar dengan produksi 878 ribu ton berdasarkan data produksi tahun 2006. Berdasarkan hasil studi arik (2008) dengan metode SINMAP menghasilkan bahwa desa Pace merupakan zona rawan longsor dengan presentase 91 %. Hasil analisa membagi masing - masing nilai indeks stabilitas setiap daerah (per pixel DEM) menurut klasifikasi 6 kelas indeks stabilitas dan kemudian diklasifikasi ke dalam 3 kelas indeks stabilitas seperti pada tabel di gambar 1.

Dalam masa satu dekade lebih, Alat Pendeteksi Longsor telah dikembangkan melalui pendekatan mekanik. Pendekatan mekanik dikembangkan oleh beberapa peneliti di bidang longsor di antaranya adalah Corominas (2000), Higuchi K. Dkk (2005), Karnawati dan Faisal (2008), Novianta (2011), Iswanto dkk (2009), Gili (2010). Sistem yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan tanah menggunakan extensometer elektris, inclinometer dan FBG stainmeter.

Disisi lain, manusia tidak lepas dari perangkat berbasis elektronika digital. Perkembangan monitoring longsor sudah terintegrasi dengan Kecanggihan komputer. Sensor longsor didukung dengan teknologi single chips microcontroller menjadikan sistem antarmuka komputer menjadi lebih mudah dengan fasilitas-fasilitas internal yang semakin baik, diantaranya ADC, UART, Timer/counter dan lain-lain. Salah satu riset

penelitian yang menggunakan sensor adalah dilakukan oleh Alberto Rosi dkk. (2011/[1]).



Gambar 1. Lokasi Desa Pace Rawan Longsor

Sistem akuisisi data berkembang pesat sejalan dengan kemajuan di bidang teknologi digital dan internet. Sistem akuisisi data yang ada pada umumnya menggunakan konektor port serial, paralel atau yang lainnya untuk antarmuka dengan komputer. Sedangkan saat ini sudah sangat sulit untuk menemukan konektor yang disebut di atas dan rata-rata laptop kelengkapan hanya menyediakan konektor USB. Selain itu kecepatan USB sangat tinggi, dapat mencapai 12 Mbps yang tentunya jauh lebih cepat dibandingkan dengan port serial (DB9) dan port paralel yang ada saat ini. Melihat besarnya kegunaan akuisisi data dan keterbatasan cara komunikasi ke komputer maka merancang sebuah sistem akuisisi data yang menggunakan mikrokontroler dan sensor cahaya sehingga dapat berkomunikasi dengan komputer melalui konektor komunikasi serial USB.

2.2 Peta Jalan Penelitian

Penelitian mengenai longsor dan banjir telah dilakukan melalui kegiatan universitas dengan tujuan untuk mengurangi bencana banjir bandang pada tahun 2015. Hasil penelitian yang dilaksanakan mengidentifikasi kecepatan informasi yang dihasilkan cukup signifikan. Hasil penelitian yang diseminarkan di

Konferensi Internasional Pertanian tahun 2016. Sumber daya juga menghasilkan alat sensor yang dapat digunakan. Ditunjukkan pada gambar 2.

Selanjutnya untuk mengelola bencana longsor yang komprehensif diperlukan suatu alat pendeteksi yang menggunakan sensor geser cahaya sehingga dapat

...antisipasi secara efektif dan efisien. Untuk ... direncanakan pada tahun 2016. Peta jalan ... pengelolaan bencana longsordan banjir dapat ... diagram alir peta jalan penelitian pada gambar ... dengan mencakup empat aspek: 1) ... 2) pemantauan longsor, dan 3) ... bencana longsor. Alat ini akan disesuaikan untuk ... mungkin memenuhi 3 fungsi pokok tersebut. ... penelitian terdiri dari dua tahap.

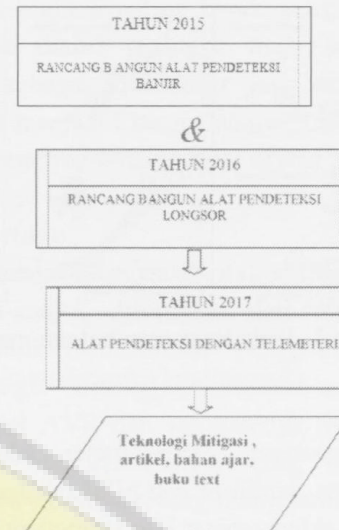
- Tahap 1: Membuat alat pendeteksi longsor berbasis sensor. Prinsip kerja alat adalah mengetahui pergerakan tanah mikro secara otomatis.
- Tahap 2: Menginstalasi dan mengkalibrasi alat di lapangan. Selanjutnya tahun 2017, penelitian berdasarkan road map ini akan mengusulkan mengenai rancang bangun alat berbasis telemetri. Alat dirancang sehingga bisa diakses dari jarak jauh oleh pihak yang ingin memanfaatkannya.

Bencana Longsor

Longsor adalah perpindahan batuan, bahan organik, dan material pembentuk lereng bergerak ke bawah lereng [4]. Gerakan tanah merupakan fenomena geologi yang terjadi karena pergerakan batuan penyusun lereng ke arah kaki lereng akibat dari terganggunya kesetabilan tanah atau runtuhnya lereng tersebut ditunjukkan pada gambar

Identifikasi bencana longsor menurut ahli geoteknik ... analisa slope dan hubungannya dengan ... geologi, hidrogeologi, iklim dan vegetasi ... perlu dilakukan tindakan sebagai berikut:

- Mengelompokkan jenis longsor yang akan terjadi
- Mengukur sifat fisik setiap longsor yang akan terjadi
- Mengukur peristiwa yang memicu terjadinya longsor seperti karakteristik material secara fisik dan mekanisme longsor
- Mengidentifikasi jarak luncuran dan kecepatan luncuran
- Mengidentifikasi kemungkinan proses-proses bencana yang cepat



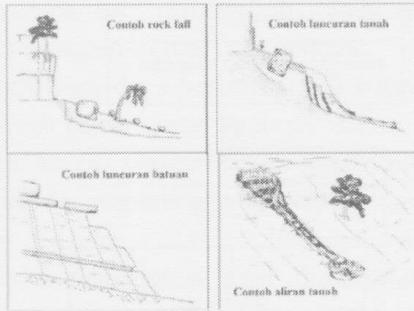
Gambar 2. Peta Jalan Penelitian

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bencana meliputi pemetaan geomorfologi, mengumpulkan informasi kronologi dalam topografi, geoteknologi dan iklim, sehingga bencana dapat diukur secara akurat. Ketika mengukur bencana dari luncuran sangat penting untuk dapat mengestimasi jarak luncuran dan kecepatannya. Faktor ini menentukan wilayah luncuran dan kemampuan untuk mengambil tindakan penyelamatan. Jarak luncuran tergantung pada karakteristik slope, ketinggian, slope, sifat material, mekanisme runtuh dan jenis gerakan (gambar 3) dan alur-alur lereng.

2.4 Alat Pendeteksi Longsor

Penggunaan alat pendeteksi sebagai alat untuk menyajikan informasi setiap waktu membuat mitigasi bencana lebih efektif dalam pengelolaan bencana. Adapun sistem alat pendeteksi longsor ini terdiri atas alat Mekanik Pendeteksi Longsor dan Sistem Akuisisi Data.

Alat Mekanik Pendeteksi Longsor ini dipakai untuk mengukur gerakan relatif dengan membandingkan perbedaan jarak antara 2 titik dengan akurasi pembacaan sekitar 1 mm. Alat ini dipasang pada lokasi retakan (crack) pada mahkota longsor primer maupun sekunder untuk memonitor deformasi permukaan di area tersebut. Alat ini dapat diatur untuk memicu bunyinya sirine setelah gerakan relatif mencapai suatu jarak tertentu. Pada salah satu titik akan dipasang anglemeter untuk memonitor kemiringan lereng akibat gerakan tanah. Sistem utama alat ini dilengkapi dengan box panel untuk menghindari pencurian dan melindungi alat dari air hujan, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Jenis longsor batuan maupun tanah (Australian Geomechanics, 2000).

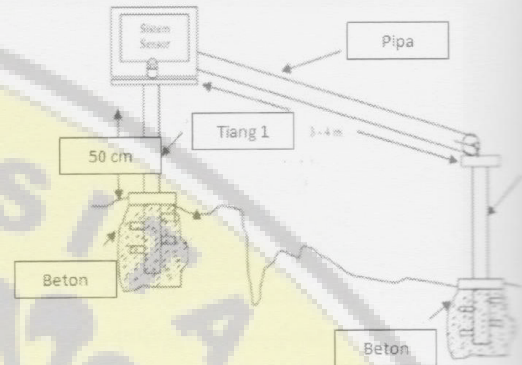
Cara pemasangan extensometer adalah sebagai berikut: pertama, tentukan dan pilih rekahan tanah yang akan dipasang extensometer lalu tempatkan pada pondasi yang sudah dibuat. Kedua, tarik kawat extensometer melintang tegak lurus rekahan yang akan dipantau dan kaitkan ke patok beton yang telah dibuat pada sisi seberang rekahan, seperti terlihat pada Gambar 1. Ketiga, hubungkan ke Logger yang sudah ditempatkan pada kotak khusus lalu hubungkan dengan arus listrik atau alat pencatu daya solar cell atau accu (Djamal dan Hassan, 2008). Ditunjukkan pada gambar 3

2.5 Sensor Photodiode

Photodiode adalah diode yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya, jika Photodiode terkena cahaya maka Photodiode bekerja seperti diode pada umumnya, tetapi jika tidak mendapat cahaya maka Photodiode akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir.

Photodiode merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Photodiode merupakan sebuah diode dengan sambungan p-n yang dipengaruhi cahaya dalam kerjanya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh Photodiode ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Prinsip kerja, karena Photodiode terbuat dari semikonduktor p-n junction maka cahaya yang diserap oleh Photodiode akan mengakibatkan terjadinya pergeseran foton yang akan menghasilkan pasangan electron-hole di kedua sisi dari sambungan. Ketika elektron-elektron yang dihasilkan itu masuk ke pita konduksi maka elektron-elektron itu akan mengalir ke arah positif sumber tegangan. Sedangkan hole yang dihasilkan mengalir ke arah negatif sumber tegangan sehingga arus akan mengalir di dalam rangkaian. Besarnya pasangan elektron ataupun hole yang dihasilkan tergantung dari besarnya intensitas cahaya yang diserap oleh photodiode.

Photodiode digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai intensitas diatas $10\text{mW}/\text{cm}^2$. Photo diode mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi forward bias, dan dapat memanfaatkan photo diode ini pada kondisi reverse bias dimana resistansi dari photo diode akan turun sesuai dengan intensitas cahaya yang masuk.



Gambar 4. Skema Pemasangan alat

Diode peka cahaya adalah jenis diode yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan diode lain, komponen elektronika ini akan mengubah menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode peka cahaya ini mulai dari cahaya inframerah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Aplikasi diode peka cahaya mulai dari penghitung kendaraan di jalan raya secara otomatis, pengukur cahaya pada kamera dan beberapa peralatan dibidang medis.

Alat yang mirip dengan diode peka adalah transistor foto (phototransistor). Transistor foto ini pada dasarnya adalah jenis transistor bipolar yang menggunakan sambungan (junction) base-collector untuk menerima cahaya.

Komponen ini mempunyai sensitivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan diode peka cahaya. Hal ini disebabkan karena electron yang ditimbulkan oleh cahaya pada junction ini diinjeksikan di bagian Base dan diperkuat di bagian kolektornya. Namun demikian, respons dari transistor foto secara umum akan lebih lambat dari pada diode peka cahaya.

Jika photo diode tidak terkena cahaya, maka tidak ada arus yang mengalir ke rangkaian pembandingan. Jika photo diode terkena cahaya maka photodiode akan bertindak sebagai tegangan, sehingga Vcc dan photo diode akan terhubung seri, akibatnya terdapat arus yang mengalir ke rangkaian pembandingan. Gambar sensor photodiode ditunjukkan pada gambar 5.

LED (Light Emitting Diode)

Definisi LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerja - Light Emitting Diode atau sering disingkat LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju [2]. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata manusia yang sering kita jumpai pada Remote Control TV dan Remote Control perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah pada berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan bohlam, LED tidak memerlukan pembakaran filamen yang akan menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (Light Emitting Diode) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai penerang dalam LCD TV yang mengganti



Gambar 5 Photodioda

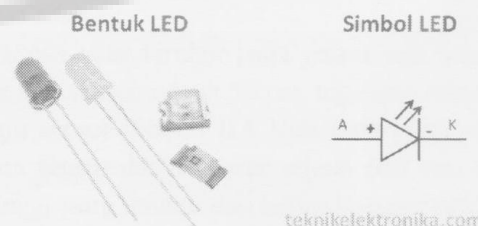
sebelumnya, LED merupakan Light Emitting Diode yang terbuat dari Semikonduktor. Strukturnya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya ketika diberikan tegangan maju (bias forward) dari Anoda ke Katoda LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan struktur P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping pada semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah semikonduktor positif (P-Type material). Saat Elektron bertemu dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

LED atau Light Emitting Diode yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai Transduser yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya. Simbol dan Bentuk LED (Light Emitting Diode) dapat dilihat pada gambar 6.

2.7 Arduino Nano

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang[2]. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler dan beberapa kelebihannya yaitu tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS232 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (Shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet, dan lain sebagainya.[3].

Arduino Nano terdapat dua pilihan yaitu Arduino Nano dengan ATmega128 dan ATmega328 yang memiliki kapasitas Flash memori yang berbeda dengan ATmega128 yaitu 16Kbyte sedangkan ATmega328 yaitu 32Kbyte, EEPROM pada ATmega128 yaitu 512Kbyte sedangkan ATmega328 yaitu 1Kbyte dan SRAM pada ATmega128 yaitu 1 Kbyte Sedangkan ATmega328 yaitu 2Kbyte. Arduino yang digunakan pada perancangan alat ini adalah Arduino Nano dengan ATmega328 dengan spesifikasi yang lebih baik. Board Arduino Nano terdiri dari 14 buah saluran I/O dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin untuk analog. Konfigurasi IC untuk Arduino Nano dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6 bentuk dan simbol led

III.METODE

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap, diantaranya: perancangan perangkat keras, pengujian alat

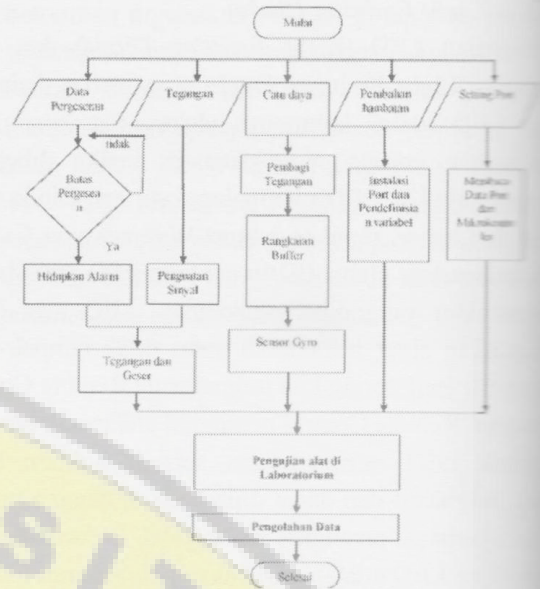
di laboratorium, perancangan perangkat lunak dan pengolahan data

3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian pada tahap ini ditunjukkan seperti pada gambar 8.

3.3 Perancangan Alat

Alat sensor pendeteksi gerakan tanah ini dapat bekerja secara otomatis, dimana cara kerjanya yaitu saat sinar laser yang dipancarkan mengenai sensor photodiode itu terhalang oleh benda maka secara otomatis arduino akan memerintahkan alarm untuk berbunyi atau alarm dalam kondisi on. Jika sebaliknya saat cahaya laser yang masuk kesensor tidak terhalang oleh benda maka kondisi alarm off. Dengan demikian alat tersebut dapat bekerja secara otomatis. Untuk desain perancangan alat ditunjukkan pada gambar 9 dan flowchart pada gambar 10.

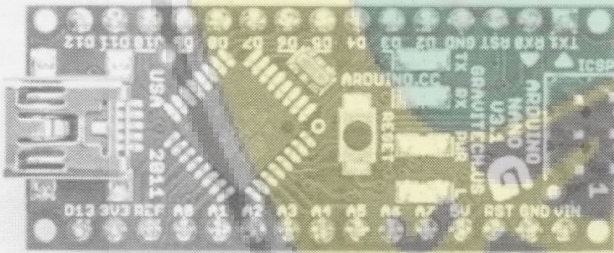


Gambar 8. Diagram alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Rangkaian

Pengujian rangkaian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari rangkaian itu sendiri, apakah sudah sesuai dengan apa yang sudah disimulasikan sebelumnya atau masih ada yang belum sesuai. Dengan demikian diharapkan rangkaian tersebut dapat bekerja dengan baik dan dapat bekerja secara maksimal dalam sistem.



Gambar 7 arduino nano

4.2 Pengujian Tegangan

Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1. Pengujian tegangan ini dilakukan agar tegangan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh masing-masing beban supaya tidak merusak beban yang digunakan dan alat dapat bekerja secara maksimal. Untuk pengujian beban ini dilakukan pengecekan power supply, sensor, laser dan sensor. Tegangan power supply sebesar 14.9 volt dan sensor diregulator sebesar 5.02 volt, tegangan sensor photodiode 5.02 volt, arduino dan lcd 5.02 volt, dan untuk sensor sebesar 14.9 volt.

4.3 Pengujian Keseluruhan

Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 2. Data yang didapat dari pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tegangan yang terukur pada sensor mulai dari jarak sensor dan laser 50 cm sampai 600 cm. Untuk pengujian pertama yang paling dekat dilakukan pada saat jarak sensor dan laser sejauh 50 cm untuk data tegangan yang didapat masing-masing dari ketujuh sensor yaitu sensor tegangan yang terukur 0.3 volt, sensor 2 tegangan yang terukur 0.4 volt, sensor 3 tegangan yang terukur 0.3 volt, sensor 4 tegangan yang terukur 0.3 volt, sensor 5 tegangan yang terukur 0.2 volt, sensor 6 tegangan yang terukur 0.3 volt, dan sensor 7 tegangan yang terukur 0.3 volt. Untuk pengujian terakhir yaitu saat jarak sensor dan laser sejauh 600 cm, untuk data tegangan yang didapat masing-masing dari ketujuh sensor yaitu sensor tegangan yang terukur 0.13 volt, sensor 2 tegangan yang terukur 0.13 volt, sensor 3 tegangan yang terukur 0.13 volt, sensor 4 tegangan yang terukur 0.13 volt, sensor 5 tegangan yang terukur 0.11 volt, sensor 6 tegangan yang terukur 0.11 volt, dan sensor 7 tegangan yang terukur 0.11 volt.

... dan sensor 7 tegangan yang terukur 0.11

Tabel 1 Pengujian Tegangan

No	Sirine (V)		Tegangan	
	on	off	Sensor Fotodiode (V)	Arduino dan LCD (V)
1	14,9	0	5.02	5.02
2	14.8	0	5.01	5.01
3	14.9	0	5.01	5.02
4	14.9	0	5.02	5.02
5	14.9	0	5.01	5.02



(a)



(b)

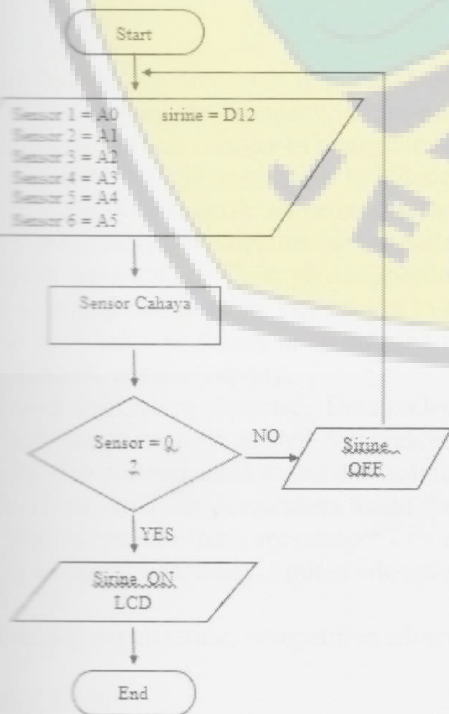
Tabel 2 Pengujian Keseluruhan

Sensor	Fotodiode	Jarak (Cm)					
		50	100	150	200	250	300
1	1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
2	2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
3	3	0.3	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7
4	4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
5	5	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
6	6	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
7	7	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7

Tabel 3 Pengujian Keseluruhan

Sensor	Fotodiode	Jarak (Cm)					
		350	400	450	500	550	600
1	1	0.8	0.9	0.11	0.11	0.12	0.13
2	2	0.8	0.9	0.11	0.11	0.12	0.13
3	3	0.8	0.9	0.11	0.11	0.11	0.12
4	4	0.8	0.9	0.11	0.11	0.12	0.13
5	5	0.7	0.8	0.09	0.09	0.11	0.11
6	6	0.7	0.7	0.08	0.09	0.11	0.11
7	7	0.8	0.9	0.11	0.11	0.11	0.11

Gambar 9. (a) Perancangan alat, (b) Pemasangan alat



Gambar 10. Flowchart

V. PENUTUP KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengujian dan analisis data yang telah dilakukan adalah :

1. Tegangan yang terukur pada sensor saat jarak antara laser dan sensor sejauh 50 cm, tegangan tertinggi dari ketujuh sensor sebesar 0.4 Volt sedangkan saat jarak antara sensor dengan laser sejauh 600 cm, tegangan tertinggi yang terukur dari ketujuh sensor sebesar 0.13 volt.
2. Pada saat pengujian rangkaian, jika semakin jauh jarak antara sensor dan laser maka tegangan yang terukur pada sensor semakin besar, dan sebaliknya jika jarak antara sensor dengan laser semakin dekat maka yang terjadi yaitu tegangan yang terukur pada sensor semakin kecil.

3. Tegangan akan berubah secara fluktuatif menunjukkan adanya gerakan tanah (indikasi Longsor)

SARAN

Untuk meningkatkan kualitas alat yang telah ada, perlu adanya penambahan sensor kelembapan tanah. Dimana sensor ini digunakan untuk mendeteksi keadaan tanah apakah kondisi kering atau basah. Sensor ini hanya sebagai tambahan jika sewaktu-waktu pada kondisi musim kemarau sensor photodiode terhalang oleh benda dan itu bukan karena longsor maka alarm akan berbunyi. Nah, sensor kelembapan inilah yang harusnya bekerja pada saat seperti ini, jika kondisi sensor terhalang, alarm harus tetap kondisi off jika tanah yang terbaca oleh sensor kondisi kering itu artinya bukan longsor. Melainkan ketika saat kondisi sensor photodiode terhalang dan sensor kelembapan membaca kondisi tanah basah maka alarm akan dihidupkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Ristek Dikti yang memberikan Hibah sehingga terselesaikan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alberto Rosi, Nicola Bicchieri, Gabriella Castelli, Marco Mamei, Franco Zambonelli. 2011. Landslide Monitoring with Sensor Networks: Experiences and Lessons Learnt from a Real-World Deployment. *Journal International Journal of Sensor Networks* Volume 10 Issue 3, Pages 111-122
- [2] Durfee, William. 2015. *Arduino Microcontroller Guide* Minnesota: University of Minnesota.
- [3] Ibrahim, Mohammad Mahmud, Harianto, Madha Christian Wibowo . 2015. *Rancang Bangun Alat Monitoring Tanah Longsor pada Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Sensor Wire Extensometer dan Sensor Tipping Bucket*. Surabaya: STIKOM Surabaya.
- [4] Iswanto. Raharja, Nia Maharani. 2010. *Sistem Monitoring Dan Peringatan Dini Tanah Longsor*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- [5] Karnawati D, Fatani T. F, (2008), Development of Landslide Monitoring and Early Warning System in Indonesia, Proceedings of The First World Landslide Forum.195-198, Tokyo
- [6] Susilo, Adi. 2011. *Desain Sistem Peringatan Dini Zona Rawan Longsor dengan Penerapan Sensor Kelembaban dan Getaran pada Tanah*. Malang