

## Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 10% Duplicate

Date	Wednesday, September 22, 2021
Words	198 Plagiarized Words / Total 2007 Words
Sources	More than 13 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

DESAIN DAN APLIKASI DRONMAG-1216T UNTUK MONITORING AKTIVITAS GUNUNGAPI BERDASARKAN PERUBAHAN INTENSITAS KEMAGNETAN BUMI Abstrak Telah dilakukan desain alat ukur intensitas medan magnet total bumi menggunakan tipe sensor Adafruit-HMC5883 dan dilengkapi dengan global positioning system untuk pengukuran posisi. Alat ukur tersebut diberi nama DronMAG-1216T. DronMAG-1216T dihubungkan dengan micro-controller sehingga memungkinkan dilakukan pengukuran intensitas medan magnet bumi secara otomatis dan tersimpan pada memori. DronMAG-1216T juga digerakkan oleh wahana drone sehingga memungkinkan untuk bergerak bebas di udara, dengan sistem remote control untuk mengatur pergerakan dan arah pengukuran DronMAG-1216T tersebut.

DronMAG-1216T didesain untuk mengefektifkan pengukuran intensitas medan magnet bumi. Salah satu obyek penerapan DronMAG-1216T adalah pengukuran intensitas kemagnetan bumi di daerah gunungapi, dimana perubahan intensitas kemagnetan bumi menjadi salah satu parameter dalam monitoring aktivitas magma pada gunungapi. Penggunaan DronMAG- 1216T sangat efektif untuk diterapkan karena akan mempermudah akuisisi data magnetik pada wilayah gunungapi aktif, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah mitigasi bencana gunungapi untuk memperkecil risiko yang dapat ditimbulkan. Kata kunci: DronMAG-1216T, mitigasi, gunungapi, medan magnet. 1. PENDAHULUAN Metode magnetik merupakan metode yang memanfaatkan respon nilai susceptibilitas batuan di bawah permukaan dengan merekam nilai magnetik total di suatu titik pengukuran.

Salah satu sifat kemagnetan adalah akan berkurang nilai magnetisasinya jika terkena panas. Prinsip ini dapat dimanfaatkan dalam mitigasi bencana gunungapi aktif. Ketika magma pada tubuh gunungapi mengalami kenaikan hal ini akan berpengaruh pada turunnya nilai medan magnet batuan di sekitarnya. Jika kenaikan magma yang berpotensi erupsi dapat diketahui lebih dini maka mitigasi bencana dapat dilakukan secepat mungkin. Begitu pula sebaliknya ketika magma pada tubuh gunungapi mulai turun, nilai medan magnet batuan di sekitarnya akan kembali naik. Kejadian naiknya nilai kemagnetan batuan dapat menjadi parameter tingkat kewaspadaan akan ada atau tidaknya erupsi susulan. Umumnya akuisisi magnetik dilakukan menggunakan magnetometer proton atau fluxgate dengan berjalan kaki atau menggunakan pesawat

### Sources found:

Click on the highlighted sentence to see sources.

### Internet Pages

- 1% <https://ramaseni.blogspot.com/2014/10/se>
- 1% <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/i>
- 1% <http://elkolind.polinema.ac.id/index.php>
- 1% <https://sismik.stei.itb.ac.id/page/4/>
- 1% <https://elektro1441564.wordpress.com/201>
- <1% <http://journal.unika.ac.id/index.php/pr>
- 1% <https://www.pinterest.com/pin/4147534469>
- <1% <https://www.aldyrazor.com/2020/05/pin-ar>
- <1% <https://aryaatemandakara.blogspot.com/>
- 1% <https://ferballcompany.blogspot.com/2012>
- 3% <https://journal.budiluhur.ac.id/index.ph>
- <1% [http://repo.itera.ac.id/assets/file\\_uplo](http://repo.itera.ac.id/assets/file_uplo)

penumpang ( Airborne Magnetic).

Pada kasus gunungapi aktif akuisisi menggunakan magnetometer dengan berjalan kaki memiliki risiko tinggi karena tidak stabilnya konstruksi batuan di sekitar kawah gunungapi aktif. Maka pengukuran yang dilakukan biasanya menggunakan helikopter dengan menggantungkan sensor magnetik. Namun penggunaan pesawat dalam akuisisi medan magnet dirasa kurang efisien dalam segi pendanaan dan noise yang dihasilkan dari besi berat pada pesawat. Penggunaan DroMAG-1216T dalam akuisisi data magnetik pada gunungapi aktif akan mempermudah proses akuisisi karena akuisisi dapat dilakukan dengan menggunakan remote control. Penggunaan DroMAG-1216T dapat mempermudah akuisisi data magnetik pada wilayah gunungapi aktif dalam hal mitigasi bencana dengan risiko nyawa efisiensi ketika monitoring aktivitas magma dalam tubuh gunungapi sebelum atau sesudah erupsi terjadi. 2.

METODE Metode yang dilakukan dalam percobaan ini adalah dengan menggabungkan drone dengan sensor magnetik. Intensitas medan magnet dipermukaan bumi diukur menggunakan sensor magnetometer. Hasil pengukuran dari sensor magnetometer ini merupakan penjumlahan dari medan magnet bumi utama, variasi medan magnet bumi yang berhubungan dengan anomali medan magnet regional, medan magnet remanen dan variasi harian akibat aktivitas matahari.  $H = H_{total} + H_{harian} + H_o$  Dengan Keterangan:  $H$  = Anomali Medan Magnet Regional  $H_{total}$  = Medan Magnet Bumi Total  $H_{harian}$  = Variasi Harian Medan Magnet  $H_o$  = Medan Magnet Utama Bumi (IGRF) Dengan desain drone yang perekaman dijalankan dengan simulasi seperti pengukuran magnetik dengan airbornemagnetic. Data yang terekam melalui sensor magnetik tersimpan dalam memory selama perekaman berlangsung. 3. HASIL 3.1. Desain Drone Gambar 1. Dimensi Frame Quad Copter. Keterangan: 1.

Propeller menggunakan 11,5 inch. 2. Motor rc timer 530 KV. 3. Frame dengan panjang 50 cm 4. Landing skit f450 5. Baterai lipo 5200 mah 45c 6. Komponen utama (APM, Telemetry, Module) 7. GPS Tambahan power module sebagai inverter baterai lipo dari 12 volt menjadi keluaran 5 volt ke komponen quad copter yang lainnya. Gambar 2. Dimensi Frame Quad Copter dengan Sensor. Gambar 3. Sensor Magnetometer. Keterangan: Gambar Kenampakan Bawah Sensor 8. Sensor Magnetik 9. Lampu Indikator On atau Off 10. Lampu Indikator Record atau Non Record Gambar 4. Wiring Diagram Quad Copter. Wahana drone yang digunakan pada percobaan ini menggunakan desain multicopter dengan jumlah motor brushless 4 buah (quad copter). Adapun prinsip kerja dari quad copter sendiri dapat dilihat pada wiring diagram di atas.

Menggunakan ardupilot sebagai kontroler penerbangan kemudian 4 buah Electric Speed controller (ESC) sebagai pengatur kecepatan dari motor brushless. Menggunakan daya baterai lipo 5200 mah dengan powermodule sebagai inverter tegangan dari baterai ke sistem ESC dan APM. Menggunakan telemetry 915MHz yang berfungsi sebagai komunikasi data ketika wahana sedang terbang dan bisa dipantau sekaligus dikendalikan dengan Ground Control System (GCS), pada kasus ini kami menggunakan GCS Mission Planner. Kemudian menggunakan remote control sebagai manual pengendali wahana ketika take off dan landing ataupun ketika terbang di udara dengan menggunakan module remote control Fr-Sky dan remote control Turnigy 9XR. 3.2. Desain Sensor 3.2.1.

Perangkat Keras Untuk Sistem Pemantauan 1. Arduino Uno Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega 328 P. Memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan

sebagai output PWM, serta 6 pin input analog, 16 MHz Osilator Kristal, Koneksi USB, serta ICSP Header. Seperti ditunjukkan pada gambar 1.1. Untuk menjalankan Arduino Uno cukup menghubungkannya dengan USB Komputer dapat juga menggunakan adaptor AC ke adaptor DC 5 Volt atau 12 Volt serta dapat juga menggunakan baterai. Gambar 5. Arduino Uno Tampak Atas. Adapun spesifikasi Arduino Uno adalah sebagai berikut: a. Daya Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya external (non otomatis).

Kisaran Kebutuhan daya yang disarankan untuk Arduino Uno adalah 7 sampai 12 Volt, jika diberi tegangan 5 Volt kemungkinan pin Vcc 5 Volt dapat bekerja tidak stabil sedangkan jika diberikan tegangan lebih dari 12 Volt dapat merusak regulator tegangan pada board Arduino Uno. b. Memory ATmega 328 memiliki memory 32 kb dengan 0,5 kb digunakan untuk bootloader, 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM. c. Input dan Output Konfigurasi pin dari Arduino Uno dapat dilihat pada gambar berikut ini: Gambar 6. Arduino Uno pin Mapping. Masing-masing 14 pin Arduino Uno dapat digunakan sebagai pin input output 6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM 8 bit yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, serta pin 0 (TX) dan 1 (RX) untuk komunikasi serial, serta pin 10(SS), 11(Mosi), 12(Miso), dan 13(SCK) untuk komunikasi SPI. d. Komunikasi Arduino Uno memiliki beberapa fasilitas untuk komunikasi baik dengan mikro kontroler lain maupun dengan komputer, fasilitas tersebut antara lain komunikasi Serial UART TTL (5 Volt), SPI, serta I2C. 2.

Sheld Data Logger (Perekam Data) Sheld Data Logger merupakan suatu alat elektronika yang difungsikan sebagai perekam data dari waktu ke waktu baik yang berinteraksi dengan sensor dan instrumen di dalamnya maupun external sensor dan instrumen. Berikut ini merupakan gambar Sheld Data logger. Sheld Data Logger dilengkapi dengan RTC merupakan jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/ menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke perangkat lain melalui sistem antar muka. Selain RTC Sheld data logger juga dilengkapi dengan slot SD Card yang berfungsi untuk slot memori penyimpanan data. 3. Sensor HMC5883L Sensor HMC5883L merupakan sebuah sensor magnet yang terkemas dalam sebuah surface mount 3.0x3.0x0.9

mm 16-pin leadless chip carrier (LCC). HMC5883L tersusun atas sensor resistif magnet beresolusi tinggi dengan demagnetisasi otomatis, penghilang offset dan ADC 12-bit untuk pengukuran medan magnet bumi dengan resolusi tinggi. Menggunakan teknologi anisotropic magneto-resistive (AMR) Honeywell, HMC5883L menyediakan linieritas sumbu dan dirancang untuk mengukur kedua arah dan medan magnet bumi. Berikut ini gambar mengenai sensor HMC5883L LCC yang telah disusun pada papan pcb diintegrasikan dengan komponen lain. yang terkopling dengan sensor ARM low noise yang akan menghasilkan resolusi 2 mili Gauss pada medan  $\pm 8$  Gauss. Akurasi kompas yang dimiliki sensor ini adalah 1-2 derajat. Memiliki tegangan kerja yang rendah yaitu (2,1-3.6 Volt) serta konsumsi daya yang rendah ( $100 \mu A$ ). Serta tersedia antar muka digital I2C.

Sehingga sensor ini dapat digunakan pada lingkungan dengan medan magnet yang kuat dengan akurasi 1-2 derajat. 3.2.2. Gambaran Sistem yang Akan Dibuat Sistem yang akan dibuat adalah alat ukur medan magnet menggunakan sensor HMC5883L kemudian data dari pengukuran tersebut akan diolah dengan mikro kontroler ATmega 328 P yang telah terintegrasi pada board Arduino Uno. Setelah data diolah maka data tersebut akan disimpan pada data logger berupa data Gambar 8. Sensor HMC5883L. Gambar 7. Sheld Data

logger dengan RTC. Excel dimana pada data tersebut diperoleh data pengukuran berupa 3 axis x, y, z serta waktu pengambilan data tersebut. Hasil dari data tersebut nantinya akan disinkronisasi dengan data GPS pada Quad copter.

Berikut ini diagram blok dari sistem yang akan dibuat: Gambar 9. Diagram Blok Sistem Alat Ukur. 3.3. Aplikasi DroMAG-1216T Untuk keperluan mitigasi bencana gunungapi, pengukuran data magnetik dengan resolusi spasial yang cukup tinggi perlu dilakukan secara sistematis pada semua gunungapi aktif. Kemajuan dalam bidang instrumentasi magnetik dan navigasi memungkinkan pengukuran data magnetik secara airborne yang disebut sebagai survei aeromagnetik (Grandis dkk, 2016). Selain pemetaan anomali magnetik yang bersifat statik dapat pula dilakukan pengukuran medan magnetik secara kontinu sebagai bagian dari pemantauan aktivitas gunungapi aktif.

Penelitian yang telah dilakukan di Gunung Merapi menunjukkan adanya perubahan anomali magnetik periode sangat panjang (lebih dari 10 tahun), periode menengah (1-2 tahun) dan periode pendek (dalam orde bulan). Perubahan anomali magnetik periode menengah diduga berkorelasi kuat dengan periode aktivitas Gunung Merapi (Zlotnicki dkk, 2000). Dengan asumsi bahwa temperatur magma telah melampaui temperatur Curie batuan maka magma tidak memiliki sifat kemagnetan atau memiliki intensitas magnetisasi lebih rendah relatif terhadap batuan sekitarnya. Kondisi tersebut dapat menimbulkan anomali magnetik yang bervariasi sesuai dengan perubahan posisi magma selama proses aktivitas vulkanik.

Grandis dkk (2004) melakukan simulasi yang menggambarkan perubahan anomali magnetik pada beberapa titik di sekitar puncak sebagai respons perubahan posisi benda anomali non-magnetik yang bergerak secara bertahap naik dari kedalaman 5000 meter mendekati permukaan bumi. Mogi dkk (2003) juga melakukan simulasi erupsi Utsunomiya (Hokkaido, Jepang) pada tahun 2000 dan berhasil memperoleh pola perubahan anomali magnetik yang sesuai dengan pengamatan. Simulasi data tersebut mengindikasikan adanya letusan menyamping (lateral blast). Keberhasilan pemantauan gunungapi aktif dengan pengukuran anomali magnetik secara kontinu cukup menjanjikan, terutama untuk prediksi aktivitas vulkanik jangka menengah. Hal tersebut dimaksudkan sebagai komplemen pemantauan seismisitas dengan jangka yang lebih pendek. Oleh karena itu penelitian lebih lanjut dan implementasi di lapangan perlu segera dilakukan secara intensif.

Aplikasi dari DroMAG-1216T pada paper ini dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut. DroMAG-1216T diterbangkan untuk mendapatkan data nilai anomali magnetik pada wilayah gunungapi secara prediktif dengan data yang ada pada saat kejadian erupsi gunungapi. DroMAG-1216T diterbangkan setelah letusan pertama terjadi. Hal ini dilakukan untuk memprediksi letusan susunan dengan melihat perubahan nilai magnetik di sekitar gunungapi. Ketika nilai magnetik di sekitar gunungapi rendah maka dapat diprediksi bahwa terjadi kenaikan magma atau benda anomali non-magnetik yang bergerak ke permukaan yang berisiko menjadi letusan susulan. 4. DISKUSI DroMAG-1216T dapat melakukan pengukuran secara otomatis dengan memasukkan titik latitude dan longitude sesuai dengan lokasi pengukuran nilai medan magnet yang diinginkan, yang dalam hal ini adalah pemantauan aktivitas magma pada gunungapi aktif.

DroMAG-1216T menggunakan sistem terbang Auto, yaitu wahana diterbangkan dari home dan akan kembali ke home setelah melakukan pengukuran. Sistem pengambilan data intensitas kemagnetan bumi dilakukan secara otomatis, kemudian data disimpan dalam sebuah memori yang dapat diakses dalam bentuk data

Excel. Perangkat yang digunakan dalam sistem perekaman ini disebut data logger yang telah input dalam DroMAG-1216T. Waktu perekaman data telah tersinkronisasi dalam DroMAG-1216T sehingga data diambil sesuai dengan waktu sebenarnya. Jarak tempuh dengan baterai yang digunakan mampu terbang sejauh kisaran 3.600 meter. 5. KESIMPULAN DAN SARAN 5.1. Kesimpulan Telah dirancang desain DroMAG-1216T sebagai alat monitoring aktivitas gunungapi berdasarkan perubahan intensitas kemagnetan bumi.

DroMAG-1216T diharapkan dapat menjadi alternatif mitigasi bencana gunungapi pada Paradigma Baru dalam pengurangan Risiko Bencana berkelanjutan. 5.2. Saran Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sensor magnetik yang digunakan. Perlu dilakukan pengkalibrasian terhadap hasil output dari DroMAG-1216T, dengan magnetometer yang umumnya digunakan sebagai alat ukur magnetik. UCAPAN TERIMAKASIH Ucapan terimakasih penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT atas nikmat dan rahmat-Nya sehingga paper ini dapat selesai. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Syamsurijal Rasimeng S.Si., M.Si. selaku pembimbing dalam perancangan Desain DroMAG-1216T.

Terimakasih juga penulis sampaikan kepada segenap mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung, Windu Hardiranto, Nanang Kurniawan dan Didi Ardiansyah yang telah berkontribusi penuh dalam perancangan wahana drone dan sensor magnetik.