

# PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PROTOTIPE ROMPI PENGAMAN PENDERES NIRA BERBASIS AIRBAG SRS BERTEKNOLOGI MIKROKONTROLER

BIDANG KEGIATAN:

PKM KARSA CIPTA

Diusulkan oleh:

Tomy Setyadianto H1A015043/2015

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

PURWOKERTO

2017

# PENGESAHAN PKM-KC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Judul Kegiatan | : | Prototipe Rompi Pengaman Penderes Berbasis Airbag SRS Berteknologi Mikrokontroler |
| 2. | Bidang Kegiatan | : | PKM-KC |
| 3. | Ketua Pelaksana Kegiatan |  |  |
|  | 1. Nama Lengkap | : |  |
|  | 1. NIM | : |  |
|  | 1. Jurusan | : |  |
|  | 1. Universitas | : |  |
|  | 1. Alamat Rumah dan No. Tel./HP | : |  |
|  | 1. Email | : |  |
| 4. | Anggota Pelaksana Kegiatan | : |  |
| 5. | Dosen Pembimbing |  |  |
|  | 1. Nama Lengkap dan Gelar | : |  |
|  | 1. NIDN | : |  |
|  | 1. Alamat Rumah dan No.Tel./HP | : |  |
| 6. | Biaya Kegiatan Total |  |  |
|  | 1. Dikti | : |  |
|  | 1. Sumber Lain | : |  |
| 7. | Jangka Waktu Pelaksaan | : |  |

Purwokerto, tanggal bulan tahun

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Menyetujui |  |  |
| Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan |  | Ketua Pelaksana Kegiatan |
|  |  |  |
| Nama |  | Nama |
| NIP |  | NIM |
|  |  |  |
| Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan |  | Dosen Pembimbing |
|  |  |  |
| Nama |  | Nama |
| NIP |  | NIP |

# DAFTAR ISI

# DAFTAR GAMBAR

# DAFTAR TABEL

# Ringkasan

PROTOTIPE ROMPI PENGAMAN PENDERES NIRA

BERBASIS AIRBAG SRS

BERTEKNOLOGI MIKROKONTROLLER

Tomy Setyadianto

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil gula kelapa terbesar di dunia. Proses menghasilkan gula kelapa ini diawali dengan memanen getah pohon kelapa/nira oleh para penderes. Namun, menderes atau memanen gula kelapa merupakan pekerjaan yang mempunyai resiko kecelakaan cukup tinggi. Resiko ini dikarenakan penderes harus memanjat pohon kelapa yang tingginya bisa mencapai 15 meter tanpa menggunakan alat pengaman. Dalam kurun waktu tiga bulan di Kabupaten Banyumas, tercatat sudah terjadi 20 kasus kecelakaan penderes dengan 5 korban diantaranya meninggal dan sisanya berujung dengan cacat permanen. Beberapa bantuan dari pemerintah sudah banyak dilakukan dengan memberikan jaminan kesehatan bagi setiap penderes. Namun hal tersebut belum menekan resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes.

Airbag Supplemental Restraint System (SRS) adalah fitur kemanan pada mobil yang berfungsi mengurangi resiko cedera jika terjadi kecelakan yang fatal dengan melindungi bagian kepala, leher dan dada. Prinsipnya yaitu dengan memperlambat gerak maju penumpang setenang mungkin dalam waktu sepersekian detik. Prinsip dari Airbag SRS ini dapat diaplikasikan untuk membuat sebuah rompi pengaman yang dapat menekan resiko kematian dan cacat dalam kecelakaan penderes.

Rompi pengaman penderes ini beri nama “*Rompi Pengaman Penderes Berbasis Airbag SRS berteknologi Mikrokontroler*”. Rompi ini memiliki prinsip yang sama dengan Airbag SRS dan terbuat dari kain nilon yang tipis dan kuat. Proses mengembangnya rompi ini dikontrol oleh sensor ketinggian dan teknologi mikrokontroler.

Kata kunci: Penderes, Rompi pengaman, Airbag SRS, Mikrokontroler

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan hampir 60% penduduknya tinggal dipedesaan dan 72% angka kerjanya bekerja dibidang pertanian dan perkebunan[1]. Salah satu komoditas yang saat ini cukup menarik adalah komoditas gula kelapa. Perkembangan gula kelapa di Indonesia semakin pesat dengan berkembangnya pemasaran gula kelapa sampai ke berbagai negara di Eropa, Amerika dan Asia. Di Wilayah Jawa Tengah sebagai basis produksi gula kelapa semakin diminati oleh kalangan bisnis yang berbasis komoditas pertanian[2]. Pada awalnya, pelaku penderes gula kelapa hanya untuk memenuhi kebutuhan dapurnya saja. Kemudian mengalami kemajuan, gula kelapa pasarkan lewat warung-warung dan meluas ke pasar-pasar. Lambat laun petani penderes terus berkembang, kegiatan menderes tidak lagi menjadi usaha sampingan semata. Namun sebagai mata pencaharian yang mandiri untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarganya.

Aktifitas rutin yang dikerjakan oleh penderes sehari-hari biasanya adalah memanjat pohon kelapa, memangkas *manggar* (bunga kelapa) dengan sabit khusus dan memasang *pongkor* (wadah getah bunga kelapa)[3]. Pekerjaan ini tidak semudah seperti kelihatanya. Diperlukan keuletan, keterampilan dan fisik yang sehat saat memanjat pohon kelapa. Menderes kelapa merupakan pekerjaan yang mempunyai resiko kecelakaan cukup tinggi. Satelitnews.co dalam beritanya yang berjudul Meregang Nyawa Di Bawah Pohon Nira memberitakan bahwa di daerah Banyumas telah terjadi kasus kecelakan penderes sedikitnya 128 kali pada tahun 2015 dengan 28 kasus diantaranya berujung pada kematian. Kemudian dalam kurun waktu Januari sampai Maret 2016 telah terjadi 20 kali kasus kecelakaan yang sama dengan 5 korban meninggal dan sisanya mengalami cacat permanen. Hal tersebut menunjukan bahwa pekerjaan menyadap nira kelapa sangat rentan mengalami kecelakaan yang berujung pada cacat permanen atau bahkan kematian.

Dorongan dari dinas-dinas terkait untuk menyejahterakan penderes sudah banyak dilakukan seperti pemberian asuransi berupa BPJS. Namun bantuan tersebut tidaklah mengurangi jumlah kecelakaan, tetapi hanya memfasilitasi kesehatan dan keuangan untuk korban yang mengalami kecelakan saat menderes. Dalam kasus seperti ini sebenarnya diperlukan adanya suatu bantuan atau upaya yang mampu menekan resiko kecelakaan penderes. Beberapa penelitian mahasiswa Indonesia sudah banyak yang memberikan solusi untuk menekan tingkat kecelakaan penderes ini. Seperti diciptakannya alat bantu menyadap nira dalam bentuk robot atau tali pengaman penderes. Namun dari beberapa solusi yang ditawarkan masih sedikit banyak mengalami kendala berupa harga yang mahal, kesulitan penderes dalam penggunaan alatnya dan pemangaman yang malah mempersulit penderes.

Penelitian ini menawarkan sebuah solusi lain yang lebih menarik, yaitu menciptakan sebuah rompi pengaman penderes berbasis Airbag SRS berteknologi mikrokontroller. Rompi ini diadaptasi dari cara kerja AirBag yaitu dengan memperlambat gerak maju penumpang setenang mungkin dalam waktu sepersekian detik. Airbag SRS aktif saat terjadi benturan yang keras pada mobil dan akan mengembang kurang dari 0,03 detik[4]. Penelitian ini modifikasi airbag sehingga aktif tepat saat penderes akan menyentuh tanah ketika terjadi kecelakaan. Alat ini diharapkan mampu menekan resiko kematian atau cacat sekecil mingkin. Selain itu biaya produksi juga tidak terlalu mahal dan tentunya tidak mempersulit penderes dalam proses menderes.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, muncul masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain ROMPI-DERES yang mampu menekan resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes nira?
2. Bagaimana mekanisme kerja ROMPI-DERES sehingga mampu menekan resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes nira?
3. Bagaimana pengujian dan tingkat keberhasilan dari ROMPI-DERES untuk menekan resiko kematian dan cacat pada kecelakan penderes nira?

## Tujuan

Tujuan dari program ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui mekanisme kerja dari ROMPI-DERES sebagai alat yang mampu menekan resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes nira
2. Mengetahui metode pembuatan ROMPI-DERES yang sesuai sehingga bermanfaat bagi penderes
3. Mengetahui tingkat keberhasilan dari ROMPI-DERES dalam negurangi resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes nira.

## Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan sebagai hasil dari program ini adalah terciptanya ROMPI-DERES sebagai rompi pengaman penderes nira yang mampu mengurangi resiko kematian dan cacat pada kecelakaan penderes. Hasil dari program ini juga diharapkan dapat dipublikasikan secara ilmiah untuk kemudian dapat menambah wawasan bagi akademisi maupun masyarakat. Hak paten juga menjadi salah satu potensi yang dapat dicapai melaui kegiatan ini.

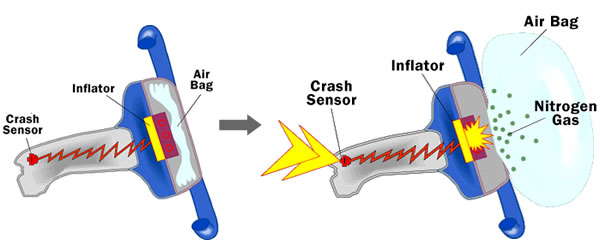
## Manfaat

Bagi masyarakat, manfaat dari dilaksanakannya program ini adalah dapat meningkatkan produktivitas gula nira dan menambah wawasan mereka dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Bagi akademisi, dengan adanya program ini dapat menambah wawasan dan literatur dalam menghasilkan karya-karya dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

# 

# TINJAUAN PUSTAKA

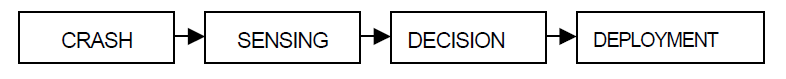
## Airbag SRS



Gambar 2.1 Airbag SRS

Airbag Supplemental Restraint System (SRS) merupakan fitur keamanan pada mobil yang berfungsi mengurangi resiko cedera jika terjadi kecelakaan yang fatal dengan melindungi bagian kepala, leher dan dada. Airbag mempunyai prinsip kerja yaitu memperlambat gerak maju penumpang setenang mungkin dalam waktu sepersekian detik[5].

Tidak ada pengelompokan khusus pada sistem airbag, karena Airbag dikembangkan secara bertahap. Sebelumnya sensornya secara mekanis dan sekarang menggunakan sensor elektronik[6]. Tentunya ada perbedaan pada ACU (Airbag Control Unit) tergantung dari pabrik pembuatnya seperti Siemens, Hyundai Air Bag (HAE), TRW, dan Delphi Mando yang sudah ada sekarang, umumnya ada dua macam yaitu : sensor dipasang di dalam ACU, atau dipasang diluar. Berikut adalah diagram yang menunjukkan prinsip kerja sistem air bag:

Gambar 2.2 Diagram Prinsip Kerja Airbag

Urutan dasar meletusnya Airbag adalah sebagai berikut; ketika terjadi benturan, masing-masing sensor akan mengukur benturan tersebut. Hasil pengukurannya dikirim ke ACU. Kemudian ACU menganalisa benturan tersebut dan memutuskan apakah airbag perlu meletus atau tidak. Jika perlu meletus, ACU akan memberikan suplai arus ke modul yang akan dikembangkan. Setiap moduleakan meletuskan Air bag melalui arus listrik yang disuplai. Kemudian Airbag akan meletus dan menggelembung untuk melindungi penumpang. Terlihat prosesnya cukup sederhana, namun sebenarnya variabel yang terlibat disini cukup banyak. Dikarenakan airbag meletus pada saat mobil melaju atau mengembungnya sedikit sehingga akan membahayakan penumpang dari pada melindungi. Benturan termasuk benturan dari bawah, benturan bagian atas, dan benturan dengan material elastik seperti kayu, membuat sistem air ini makin rumit. Dan tentunya jika air bag ini terlalu sensitif terhadap benturan, maka kemungkinan tidak bisa meletus pada saat terjadi benturan kuat[6].

Komponen-komponen airbag SRS pada umumnya, yaitu:

1. Kantung udara, terbuat dari kain nilon tipis.
2. Sensor, perangkat yang memerintahkan kantung udara mengembang.
3. Sistem pengembangan airbag, mereaksikan natrium azida (NaN­­3) dengan kalium nitrar (KNO3) untuk menghasilkan gas Nitrogen.

Reaksi antara natrium azida (NaN3) dengan kalium nitrat (KNO3) akan menghasilkan ledakan gas Nitrogen yang akan mengembangkan kantung udara dengan kecepatan sekitar 300 km/jam.

## Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya[7].

Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel[8].

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angkadan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan). Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada Mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

## Sensor Jarak Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu[9]. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut[10]. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

# 

# PERANCANGAN SISTEM

## Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen langsung pada pembuatan alat sekaligus pengujian. Proses pembuatan rompi pengaman penderes ini secara garis besar tediri dari dua bagian penting, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software.* Perancangan *hardware* adalah membuat rompi pengaman dan merancang rangkaian pengontrol alat tersebut. Sedangkan perancangan *software* adalah membuat program pengontrol alat tersebut. Penelitian ini dimulai bulan Januari sampai Juni 2018, sedangkan tempat penelitian atau pembuatan alat tersebut di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNSOED. Metode pembuatan alai ini melalui beberapa tahap: 1) Menentukan konsep perancangan dasar; 2) merancang rangkaian; 3) pembuatan alat; dan 4) pengujian alat.

## Gambaran umum sistem

Sensor jarak ultrasonik

Switch

Mikrokontroler

OUTPUT

Konsep dasar rompi pengaman penderes ini sama dengan konsep airbag pada umumnya. Modifikasi dilakukan pada ukuran airbag dan sensor yang mempengaruhi terbukanya airbag. Airbag akan terbuka saat terpenuhi jarak ideal antara pengguna dengan permukaan tanah. Jarak ideal ini adalah jarak yang paling tepat untuk airbag membuka maksimal. Fungsi dari sensor jarak ultrasonik adalah untuk membaca jarak antara pengguna dengan permukaan tanah setiap waktu saat terjatuh, kemudian saat jarak ideal terpenuhi mikrokontroler akan mengirim sinyal menuju Airbag Control Unit untuk membuka airbag.

Pada saat penderes terjatuh dari ketinggian, maka penderes perlu menyalakan switch yang berada pada rompi untuk mengaktifkan sistem rompi ini. Swith berfungsi untuk mengaktifkan mikrokontroler dan sensor ketinggian. Setelah mikrokontroler dan sensor aktif maka sensor akan secara terus menerus mengukur jarak antara penderes dengan permukaan tanah dan mengirim data menuju mikrokontroler. Saat jarak ideal terpenuhi, mikrokontroler akan mengirim sinyal menuju airbag contol unit yang menginstruksikan untuk membuka airbag.

## Skenario pengujian

Proses pengujian alat ini terdiri dari dua bagian, pengujian pertama adalah menentukan jarak ideal antara pengguna dengan permukaan tanah. Pada pengujian ini juga diamati kinerja dari rangkaian sensor jarak apakah bekerja maksimal sesuai yang diharapkan atau tidak. Jika belum maksimal maka akan dilakukaan penyempurnaan dan bila sudah sesuai maka akan dilanjutkan pada pengujian berikutnya. Pengujian kedua adalah menguji ketinggian maksimal alat ini mampu menjaga keselamatan pengguna. Seperti yang telah disebutkan pada batasan masalah, pengujian ketinggian maksimal ini hanya akan dilakukan sampai tinggi 20m

# 

# BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

## Anggaran Biaya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Jenis Pengeluaran | Biaya (Rp) |
| 1 | Peralatan Penunjang | 6.585.000 |
| 2 | Bahan Habis Pakai | 0 |
| 3 | Perjalanan | 680.000 |
| 4 | Lain-lain | 1.875.000 |
|  | | 9.140.000 |

## Jadwal Kegiatan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahap Penelitian | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bulan 1 | | | | Bulan 2 | | | | Bulan 3 | | | | Bulan 4 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Perencanaan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Simulasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pembuatan Prototipe |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Analisis Data |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Pembuatan Laporan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Tahap Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |