

SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN SINYAL *BLUETOOTH*

Felix Tanuwijaya¹⁾, Joni Dewanto²⁾

Program Studi Teknik Otomotif Universitas Kristen Petra^{1,2)}

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia^{1,2)}

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658^{1,2)}

E-mail : felixtan95@gmail.com¹⁾, jdewanto@peter.petra.ac.id²⁾

ABSTRAK

Sistem pengaman sepeda motor terus berkembang dari waktu ke waktu khususnya untuk mencegah tindak pencurian. Namun demikian, sistem tersebut tidak dirancang untuk menanggulangi kasus pencurian berupa begal, yang beberapa waktu terakhir banyak sekali terjadi dan menyerang pengguna roda dua. Begal merupakan aksi perampokan atau perampasan dengan paksa serta melakukan tindakan kekerasan bahkan bisa sampai membunuh yang dibegal tersebut dan hal ini umumnya banyak terjadi pada kasus pengendara motor yang sendirian. Oleh karena itu diperlukan sistem pengaman tambahan pada sepeda motor. Sistem yang dirancang menggunakan bluetooth, yang menghubungkan antara bluetooth pada sistem dengan bluetooth handphone pengendara sepeda motor. Apabila kedua bluetooth tersebut tidak terkoneksi, maka sepeda motor tidak akan dapat menyala. Demikian apabila koneksi terputus, mesin juga akan otomatis mati beberapa saat setelah koneksi terputus. Sistem ini mudah dioperasikan pemilik sepeda motor, namun cukup sulit dibongkar oleh pencuri, sekalipun dibongkar mesin tidak dapat dinyalakan kembali. Rancangan sistem ini telah diterapkan pada sepeda motor Honda Blade Repsol tahun 2012. Kemudahan operasi dan kehandalan sistem ini juga telah diuji secara berulang berdasarkan parameter tertentu, yang membuktikan bahwa sistem pengaman yang dirancang dapat bekerja dengan baik, handal, dan mudah dioperasikan.

Kata kunci: Bluetooth, begal, sepeda motor, sistem pengaman.

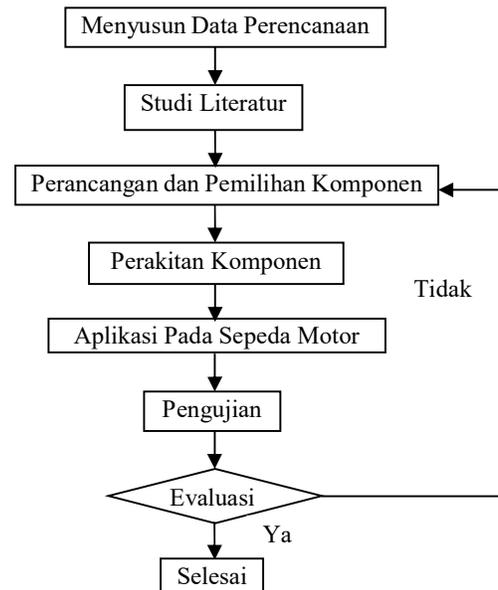
1. Pendahuluan

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling populer di Indonesia, dimana hampir setiap orang memilikinya. Hal tersebut disebabkan karena syarat pembelian dan harganya yang murah. Disisi lain, hal tersebut mengakibatkan maraknya kasus pencurian dan begal yang sering menimpa pengguna sepeda motor, yang kemudian motor hasil pencurian tersebut dijual kembali baik secara utuh maupun *sparepart*-nya dengan harga yang murah. Berbeda dengan pencurian, begal merupakan aksi perampokan atau perampasan dengan paksa serta melakukan tindakan kekerasan bahkan bisa sampai membunuh yang dibegal tersebut dan hal ini umumnya banyak terjadi pada kasus pengendara motor yang sendirian. Begal umumnya menyerang para pengguna sepeda motor dengan tujuan merampas sepeda motor mereka. Pada kasus ini sepeda motor dalam kondisi menyala karena dikendarai oleh pengemudi di jalan dan si perampok atau pem-begal tiba – tiba menghadang lalu mengambil sepeda motor, sehingga sepeda motor dapat dibawa lari dengan sangat mudah tanpa perlu merusak kunci dan sebagainya. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut maka perlu diciptakan suatu sistem pengaman baru pada sepeda motor untuk mencegah atau meminimalisir kasus pencurian sepeda motor dan juga suatu sistem pengaman yang dapat membantu menyelamatkan para pengguna sepeda motor dan sepeda motor mereka khususnya pada saat mereka di begal. Atas dasar tersebut maka dirancang sistem pengaman dengan sinyal *Bluetooth*, yang akan

menonaktifkan pengapian sepeda motor apabila tidak ada *Bluetooth* yang terkoneksi pada sistem di sepeda motor dengan *Bluetooth* pada handphone pengendara sepeda motor.

2. Metode Penelitian

Metode dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini secara sederhana adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

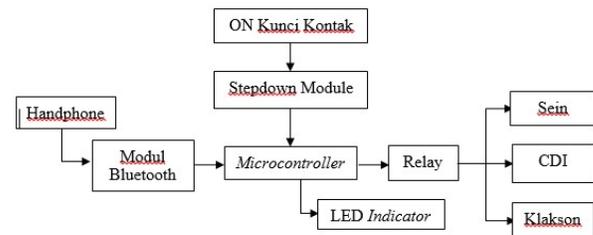
Tahapan tersebut apabila dijabarkan secara rinci terdiri dari tahap perencanaan, perancangan, pembuatan, dan diakhiri dengan pengujian serta evaluasi. Langkah pertama (perencanaan) yakni melakukan studi terhadap kondisi asli sepeda motor yang digunakan yakni Honda Blade tahun 2012 dari sisi kelistrikan dan sistem pengapian. Hal ini bermaksud untuk mengetahui mekanisme pengapian dan jalur kelistrikan yang kemudian akan dimodifikasi untuk ditambah alat berupa sistem pengaman yang dirancang. Selanjutnya pada tahap perancangan, dilakukan pemilihan komponen yang memungkinkan untuk ditambah pada jalur kelistrikan asli sepeda motor sehingga dapat memutus dan mengaktifkan kembali sistem pengapian. Dalam hal ini, perangkat yang digunakan yakni *microcontroller* arduino pro micro dan *relay module* 4 channel, pemilihan perangkat ini didasarkan dengan ukuran yang cukup kompak sehingga pemasangannya fleksibel dan tidak memakan banyak tempat sehingga tidak mengurangi nilai fungsional dari sebuah sepeda motor sebagaimana mestinya. Selanjutnya hasil rancangan tersebut, dipasang pada kendaraan yang telah disiapkan dan dilakukan pengujian terhadap kinerja alat yang meliputi, uji fungsi, dan kehandalan secara berulang.

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem pengaman dengan sinyal *bluetooth* yang dipasang pada sepeda motor bagian utamanya terdiri dari: *microcontroller* arduino, *relay module* 4 channel, *dc module step down* serta *bluetooth module*. Perangkat – perangkat tersebut disusun menjadi sebuah rangkaian elektronik yang diletakkan pada sebuah box transparan menyerupai kotak alarm namun dengan dimensi yang sedikit lebih besar, yang kemudian diletakkan pada bagasi sepeda motor yakni dibawah jok. Koneksi antara perangkat sistem pengaman dengan sepeda motor dibuat dengan menggunakan *socket to socket* sehingga memudahkan pengguna apabila ingin melepas – pasang alat. Pada dasarnya sistem ini membutuhkan konektivitas antara kedua *bluetooth* yakni *bluetooth* pada alat dengan *bluetooth* pada *handphone* pengendara sepeda motor yang kemudian input sinyal tersebut diolah oleh *microcontroller* untuk memerintahkan *relay* memutus atau menyambung koneksi sistem pengapian pada CDI sepeda motor. Sehingga apabila sistem pengaman tersebut dilepas dari sepeda motor, koneksi kelistrikan sistem pengapian tetap akan terputus dan mesin tidak akan dapat dinyalakan kembali sebelum dilakukan jumper pada socket CDI. Kabel jumper ini sudah disediakan dan berfungsi untuk mengantisipasi apabila terjadi problem seperti: *bluetooth error* maupun baterai *handphone* habis. Dengan demikian, sepeda motor tetap dapat dinyalakan dan dikendarai secara normal tanpa menggunakan sistem pengaman. Sistem ini cukup mudah untuk digunakan pengendara sepeda motor namun cukup sulit untuk dimengerti oleh pencuri. Sistem pengaman dengan sinyal *bluetooth* sendiri terdiri dari beberapa komponen. Komponen – komponen dalam sistem pengaman dengan sinyal *bluetooth* adalah:

1. *Microcontroller* Arduino Micro – Leonardo
2. *Bluetooth Module* HC-05

3. *4 Channel Relay Module* 5 Volt
4. *DC Module Step Down* X 2
5. *LED*
6. *PCB Kosong*



Gambar 2. Skema Cara Kerja Sistem

Rancangan Sistem:

Microcontroller akan mendapatkan tegangan listrik secara langsung dari aki, termasuk juga *relay* dan *bluetooth*. Hal ini bertujuan agar sistem langsung beroperasi serentak, sehingga untuk koneksi dengan *handphone* tidak memerlukan waktu lama dan alarm tetap dapat berbunyi sekalipun kontak dimatikan. Sedangkan ON kunci kontak diperlukan sebagai inputan bagi *microcontroller* untuk mengetahui kondisi mesin dalam keadaan ON atau OFF. Hal ini berfungsi agar ketika posisi OFF, *bluetooth* dinyala matikan maka sistem tidak akan memerintahkan alarm untuk berbunyi.

Karena listrik pada sepeda motor memiliki tegangan 12 Volt, sedangkan *microcontroller* bekerja pada tegangan 5 Volt maka diperlukan *stepdown module* dari jalur listrik ON sepeda motor menuju ke *microcontroller*. Dan juga satu buah *stepdown* tambahan untuk menyalakan sistem secara keseluruhan dengan input langsung dari aki. *Microcontroller* akan bekerja sesuai program yang telah dimasukkan kedalam *memory* pada *microcontroller*.

Untuk menjalankan sistem ini dengan baik, *bluetooth* pada *handphone* perlu diaktifkan dan harus di *pairing* terlebih dahulu dengan *bluetooth module* HC-05. Cara melakukan *pairing bluetooth* pada sistem ini layaknya *pairing* antara 1 *device bluetooth* dengan *device bluetooth* lainnya, misalnya seperti *pairing handphone* dengan *speaker bluetooth*, dimana untuk melakukan pengaturan *pairing* tersebut, maka kedua *bluetooth* terlebih dahulu diaktifkan dan selanjutnya masuk ke menu setting *bluetooth* yang tertera pada *handphone* dengan memilih *bluetooth* mana yang muncul dan ingin di *pairing*.

Karena status *paired* belum menjamin terjadinya komunikasi antara kedua *bluetooth* (*receiver* dan *transmitter*), maka diperlukan juga *software* tambahan pada *handphone* berbasis android yakni *Bluetooth Terminal*, dimana *software* ini dapat diunduh secara

gratis bagi pengguna *handphone* berbasis android pada *playstore*. *Software* ini diperlukan sebagai layaknya jembatan agar *bluetooth handphone* dan *bluetooth module* HC-05 dapat berkomunikasi dengan baik. Karena *software* ini bersifat *free* (gratis), yang berarti semua orang dapat secara bebas *download*, sehingga dikhawatirkan apabila ada pihak yang tidak bertanggung jawab menggunakan *software* yang ada untuk *cloning* (mengambil alih atas koneksi *bluetooth* sistem dengan *bluetooth handphone* pemilik kendaraan), maka ditambahkan kata sandi khusus yang dapat diprogram. Sehingga untuk melakukan koneksi antara sistem dengan *handphone* selain harus menggunakan *software Bluetooth Terminal* juga harus memasukkan kata sandi ketika melakukan *pairing* yang sebelumnya sudah di program pada arduino, apabila tidak maka *bluetooth* tidak dapat berkoneksi.

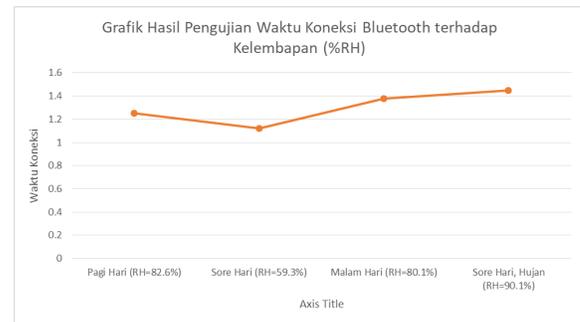
Apabila sepeda motor hendak akan dinyalakan (kunci kontak diputar dari posisi OFF ke ON), otomatis sistem akan menyala dan terus mencari sinyal *bluetooth* yang ada di sekitar. Hal ini ditandai dengan LED kecil pada modul *bluetooth* yang terus berkedip cepat. Apabila telah ditemukan sinyal *bluetooth* yang telah *paired* sebelumnya, dan *software Bluetooth Terminal* pada *handphone* dinyalakan, maka otomatis *bluetooth module* akan menjalin koneksi dengan *handphone* yang ditandai dengan LED kecil pada *bluetooth* akan berkedip konstan 2x setiap 1 detik dan diiringi dengan *microcontroller* memerintahkan LED *indicator* untuk menyala sebagai simbol bahwa sistem terkoneksi dengan baik. Dengan terkoneksi *bluetooth*, maka *microcontroller* akan memberi sinyal 5 Volt ke *relay* untuk menutup rangkaian kelistrikan pada CDI sehingga sistem *starter* dapat berfungsi dengan normal, dan mesin hidup sebagaimana mestinya. Sebaliknya apabila tidak ada koneksi *bluetooth* ketika mesin hendak akan dihidupkan, dan kunci kontak diputar pada posisi ON lalu dipaksa *starter* maka *microcontroller* akan memberi sinyal 5 Volt pada *relay* dan memerintahkan *relay* untuk mengaktifkan *hazard* yang berkedip selama kurang lebih 1 menit dan dilanjutkan dengan klakson yang berbunyi.

Demikian juga apabila dalam posisi berkendara (*bluetooth* sudah terkoneksi dan mesin hidup), lalu tiba – tiba terjadi kasus begal dan sepeda motor dibawa lari oleh maling, jarak maksimal yang bisa dijangkau oleh *bluetooth module* HC-05 dengan *bluetooth* pada *handphone* ialah 10 meter, setelah melewati 10 meter maka *bluetooth module* akan kehilangan koneksi dan tetap terus mencari koneksi yang ada. Pada keadaan ini maka sinyal 5 Volt yang diberikan *relay* kepada CDI akan hilang. Ketika ini juga *microcontroller* akan memberikan sinyal 5 volt ke *relay* sein untuk mengaktifkan *hazard* selama 45 detik, dan sinyal 5 volt lagi ke *relay* klakson untuk mengaktifkan klakson setelah *hazard* menyala selama 45 detik. Setelah *hazard* berkedip selama 45 detik, maka mesin akan otomatis mati, sesuai dengan rangkaian program yang telah dimasukkan ke *memory microcontroller*. Dan klakson yang berbunyi tidak akan bisa berhenti sebelum sistem di *reset* kembali. Cara untuk mereset sistem ini sendiri yakni dengan syarat ada *bluetooth* yang terkoneksi

kembali dengan *bluetooth module* hingga lampu LED *indicator* pada sistem menyala. Selanjutnya diikuti dengan memutar kunci kontak ke posisi ON – OFF secara perlahan selama 3 kali. Apabila berhasil *reset* sistem maka *alarm* akan berhenti, dan motor dapat di starter dengan normal.

Pengujian:

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui unjuk kerja sistem yang telah dirancang dan diterapkan di kendaraan. Proses pengujian ini terbagi menjadi dua yakni pengujian sistem terhadap pengaruh cuaca, lalu pengujian sensitifitas sinyal *bluetooth* pada sistem. Pengujian terhadap cuaca dilakukan pada beberapa kondisi seperti pagi, sore, malam hari, dan ketika hujan dengan tujuan untuk mengetahui pada relative humidity (%RH) di kondisi tersebut apakah sistem mengalami kesulitan koneksi. Pada proses pengujian ini, terlebih dahulu dilakukan pencarian data yakni *Dry Bulb* dan *Wet Bulb Temperature*, hal ini digunakan untuk menghitung *Relative Humidity* (%RH) yang dapat diperoleh melalui bantuan *Psychometric Chart* dengan memotongkan dua titik yakni antara *Dry Bulb* dan *Wet Bulb Temperature*. Pengujian *Dry Bulb* dilakukan dengan menggunakan thermometer ruangan yang ujung *bulb* dibiarkan terbuka tanpa dilapisi apa – apa, sedangkan *Wet Bulb* dilakukan dengan memberi kapas yang telah dibasahi lalu diikat pada ujung *bulb*. Selanjutnya untuk pengujian waktu dilakukan ketika *bluetooth* pada *handphone* tepat dinyalakan, bersamaan dengan kunci kontak diputar ke posisi ON dan di timer dengan menggunakan *stopwatch* berapa waktu yang diperlukan bagi kedua *bluetooth* untuk berkoneksi.



Gambar 3. Hasil Pengujian Sistem terhadap Cuaca.

Dari hasil percobaan diperoleh bahwa waktu yang diperlukan bagi kedua *bluetooth* untuk dapat berkoneksi tidak lebih dari 2 detik. Dan berdasarkan percobaan pengujian terhadap cuaca (kelembapan), maka dapat disimpulkan bahwa cuaca (kelembapan) tidak mempengaruhi lama waktu konektivitas sinyal *bluetooth*.

Pengujian berikutnya yakni, pengujian sensitifitas sinyal *bluetooth*. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui jarak efektif *bluetooth* sistem untuk tetap stabil dalam berkoneksi dengan *bluetooth handphone* pengguna, dan juga untuk mengetahui normal tidaknya sistem, yakni apakah alarm berfungsi dengan baik atau

tidak. Pengujian ini dilakukan dalam dua kondisi yakni ketika dalam keadaan normal, dimana mesin mati dan akan dihidupkan. Pada percobaan ini, *bluetooth* pada *handphone* dinyalakan secara berurutan ketika *handphone* dan alat pada sepeda motor berada pada jarak 1 hingga 10 meter. Dan berdasarkan percobaan yang dilakukan, maka pada jarak 1 hingga 7 meter, *bluetooth* pada sistem dapat mendeteksi adanya koneksi dari *bluetooth handphone* sehingga mesin dapat di *starter* dan sein serta klakson tidak menyala. Selanjutnya pada jarak 8 hingga 10 meter didapati bahwa, ketika *bluetooth* pada *handphone* dinyalakan pada jarak tersebut, sistem pengaman pada sepeda motor tidak dapat mendeteksi sinyal *bluetooth* yang ada, sehingga sistem *starter* pun baik *kick* maupun *electric starter* tidak berfungsi. Demikian pula pada kondisi ini, sein dan klakson tetap tidak menyala sekalipun tidak ada koneksi *bluetooth* yang tersambung, karena sistem membaca bahwa kondisi mesin masih dalam keadaan mati (belum sempat dinyalakan sama sekali), dan berdasarkan pengujian pada dapat disimpulkan bahwa sistem berfungsi dengan normal tanpa ada *error*.

Pengujian selanjutnya yakni pada kondisi mesin sudah hidup dan *bluetooth* dimatikan. Pada kasus ini *bluetooth* pada *handphone* sudah sempat terkoneksi dengan *bluetooth* pada alat. Lalu dengan memberi jarak 1 hingga 10 meter antara *handphone* dengan alat, dilakukan pengamatan pada jarak berapakah koneksi *bluetooth* terputus. Berdasarkan hasil pengujian, pada jarak 1 hingga 9 meter, *bluetooth* pada *handphone* tetap dapat berkoneksi dengan *bluetooth* pada alat sehingga mesin tetap menyala, dan sein serta klakson nonaktif. Namun ketika jarak antara *handphone* dan alat pada sepeda motor telah mencapai 10 meter, didapati bahwa koneksi kedua *bluetooth* terputus, sehingga mengakibatkan mesin tetap hidup selama 45 detik sejak koneksi terputus dan diiringi dengan sein serta klakson yang menyala. Setelah itu, apabila mesin telah mati, maka mesin tidak dapat di *starter* kembali sekalipun *bluetooth* dikoneksi-kan ulang. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dilakukan *reset* dengan kunci kontak sebanyak 3 kali agar sistem normal kembali.

Kedua pengujian tersebut dilakukan secara berulang, sehingga juga sekaligus menguji sistem yang dirancang terhadap frekuensi penggunaan. Hasil pengujian selama total 43 kali pengujian, menunjukkan tidak ada kerusakan atau *error* yang berarti pada sistem. Sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya, sehingga dapat dipastikan bahwa sistem pengaman ini adalah sistem yang handal.

4. Kesimpulan

Sistem pengaman sepeda motor dengan sinyal *bluetooth* telah dirancang untuk bekerja secara otomatis apabila terdapat sinyal *Bluetooth* pada *handphone* yang sudah terkoneksi dengan sistem dan sekaligus memproteksi apabila terjadi kasus begal dimana pada jarak tertentu sistem akan memutus rangkaian kelistrikan pada CDI sepeda motor sehingga mesin akan mati. Demikian ketika hendak di nyalakan paksa tanpa adanya sinyal *Bluetooth* yang terkoneksi, maka sistem akan

mengaktifkan *alarm* pada sepeda motor. Dari hasil pengujian, sistem pengaman sepeda motor dengan sinyal *Bluetooth* telah bekerja dan berfungsi dengan baik sesuai yang diinginkan, dimana sistem ini telah diuji selama beberapa kali dan terbukti bahwa sinyal *Bluetooth* tidak terpengaruh terhadap cuaca. Hal ini dibuktikan dengan tidak terjadi adanya *error* pada saat pengujian yang membuktikan bahwa sistem ini cukup handal, serta aman digunakan untuk pemakaian sehari – hari. Namun demikian, sistem ini mengandalkan sinyal *bluetooth* sebagai *trigger* bagi alat untuk memutus ataupun meyambung jalur kelistrikan pada CDI, sehingga apabila terjadi kasus begal dimana sistem dalam keadaan digunakan dan *handphone* pengendara juga ikut dicuri maka sepeda motor tetap dapat berjalan.

5. Daftar Pustaka

1. Artika, K. D. (2013). *Rancang Bangun Sistem Pengaman Pada Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Sensor Encoder dan Sensor Ping*. Retrieved Maret 5, 2017, from <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/RTR/article/view/1159>
2. Benson C. (2012). *Arduinorobotics Projects*. Retrieved Maret 5, 2017, from <http://www.robotshop.com/blog/en/arduino-robotics-projects-3666>
3. Budy. (2011). *Sistem Pengamanan Kunci Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*.
4. Daryanto. (2011). *Teknik Mekatronika*. Bandung: Satu Nusa.
5. Gangan, P., & Joglekar, A. (2015). *Cell Phone Operated Car Using Bluetooth Technology*, 2319–2322. Retrieved Mei 14, 2017, from http://esatjournals.net/ijret/2015v04/i06/IJRET_20150406080.pdf
6. Mhaske, D. A., Katariya, P. S. S., & Kadlag, P. S. S. (2013). *Review of Various Functions Controlling Of Vehicle by Using Mobile Bluetooth*, 3(April), 48–52.
7. Module, P. (2010). *HC-05 Bluetooth*, 1–13. Retrieved Februari 18, 2017, from <http://www.electronicastudio.com/docs/istd016A.pdf>
8. Rachmat, R. R., & Julian, E. S. (2016). *Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler*, 13, 1–10.
9. Sakhare, M., Ganer, S., & Mulchandani, M. (2015). *Car Remote Locking Via Bluetooth Using Android*, 766–767.
10. Sutiman. (2011). *Sistem Pengapian Elektronik*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.