

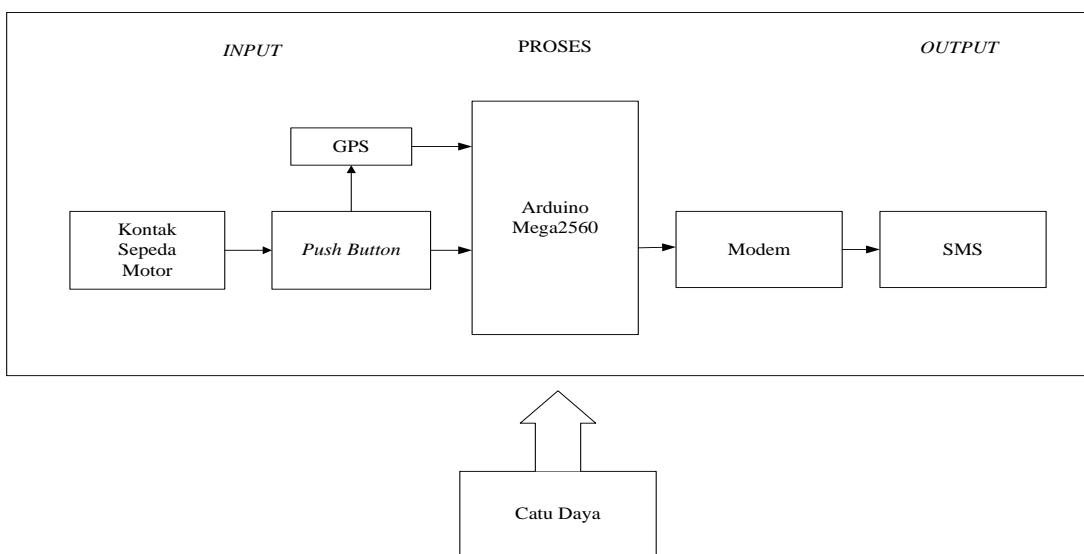
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1. PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan dan pembuatan alat sistem pengamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560 ini, bertujuan untuk memberikan kenyamanan dalam keamanan sepeda motor. Dikarenakan pemilik sepeda motor dapat memarkirkan sepeda motornya dimana saja. Tetapi penulis tidak menjamin walau alat ini dipasang pada sepeda motor anda tidak dapat dicuri atau hilang. Penulis hanya menjadikan alat pengamanan sepeda motor ini memberi rasa kekhawatiran jika memarkirkan motor didaerah tertentu yang rawan pencurian sepeda motor. Ketika sepeda motor dalam kondisi berbahaya alat akan mengirimkan *Short Message Service (SMS)* dengan memberitahukan titik koordinat sepeda motor tersebut dengan *delay* 43 detik.

Perancangan sistem alat pengamanan sepeda motor ini, menggunakan catu daya trafo step down 12 volt yang langsung dari PLN. Pembuatan sistem alat keamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560 terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian Arduino Mega2560, GPS *Shield* 1.1, modem, *push button*, catu daya. Gambaran umum mengenai sistem kerja dan pembagian blok sistem dari tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Dari Gambar 3.1 Diagram blok alat merupakan sistem kontrol alat pengamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560. Pada diagram blok rangkaian dari *input*, proses, dan *output*. Dari diagram blok alat yang terpenting adalah catu daya, rangkaian catu daya ini berfungsi untuk memberikan catuan energi ke semua rangkaian agar semua sistem dapat bekerja dengan baik. Catu daya yang digunakan adalah transformator sebesar 12 volt walaupun *datasheet* tegangan dari arduino 5,5 volt, tetapi tidak berpengaruh besar pada arduino karena akan di *filter* oleh kapasitor. Kapasitor akan bertugas mem-*filter* tegangan yang masuk sehingga distribusi tegangan akan stabil.

Pada rangkaian proses menggunakan mikrokontroler Arduino Mega2560 yang berfungsi sebagai memproses dan pengendali keseluruhan sistem kerja alat. Mikrokontroler akan menerima masukan dari *push button*. Tombol pengaman berfungsi sebagai penentu apakah alat bekerja atau tidak, apabila alat bekerja, maka akan diproses oleh mikrokontroler yang akan dikirim oleh *output*.

Untuk rangkaian *output* menggunakan komunikasi serial dan SMS. Pada proses ini, data yang diproses akan dikirimkan melalui IC MAX232. IC MAX232 merupakan IC yang digunakan komunikasi serial yang menghubungkan antara mikrokontroler dengan modem. IC MAX232 ini juga harus dihubungkan dengan menggunakan konektor DB9 sedang modem GSM yang dipakai menggunakan konektor DB15. Modem akan melakukan pengiriman *Short Message Service* (SMS) dengan memberikan informasi titik kordinat. *Delay* waktu SMS 200 detik setelah mikrokontroler menyatakan alat bekerja dan report SMS berupa "SEPEDA MOTOR TELAH DICURI DENGAN TITIK KOORDINAT". Kemudian alat akan mematikan arus listrik melalui *relay* ke *coil*. *Coil* akan dihubungkan ke arus yang mengalir pada motor. Ketika arus diputus maka motor akan mati.

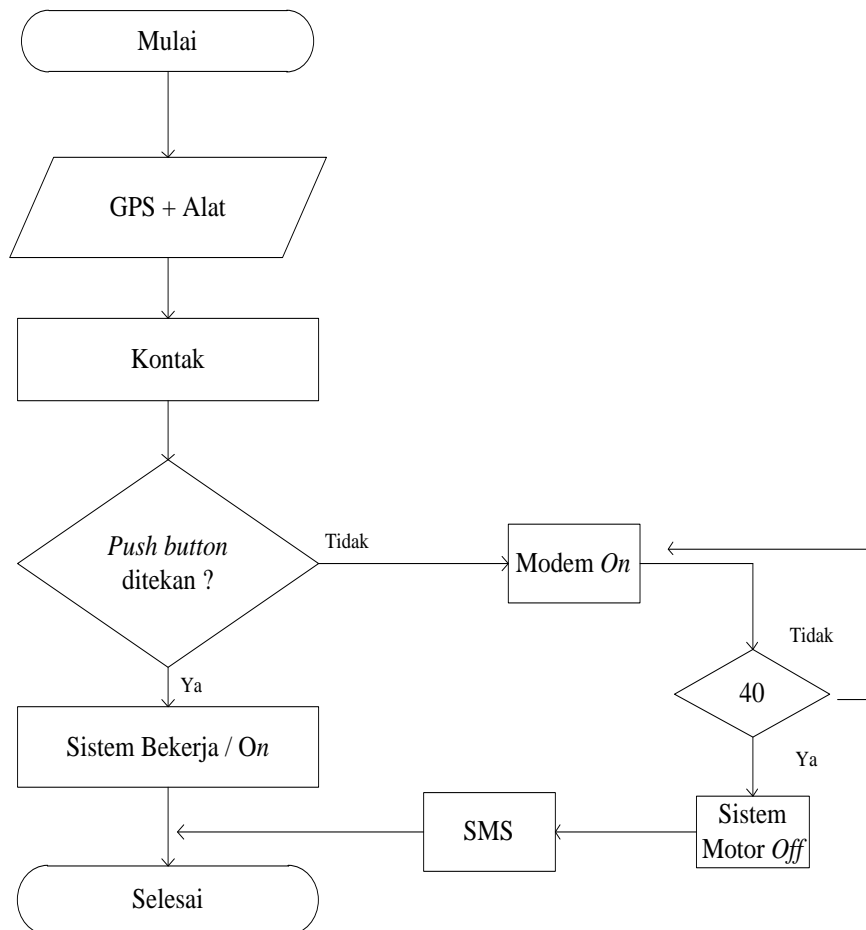
3.2. PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perancangan dan pembuatan perangkat keras meliputi *flowchart* prinsip kerja alat untuk sistem pengamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560. Pembuatan *hardware* sendiri terdiri dari pembuatan rangkaian secara *schematic* baik dari catu daya, rangkaian Arduino, dan

GPS *Shield* serta rangkaian komunikasi serial, dan beberapa komponen pendukung lainnya.

3.2.1. *FLOWCHART* Prinsip Kerja Alat

Berikut ini langkah-langkah kerja alat dalam sistem pengamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560. Ketika alat pada posisi aktif arduino akan melakukan inisialisasi *input/output* dari listing program yang sudah di *upload* pada arduino. Untuk *flowchart* prinsip kerja alat dapat dilihat pada gambar 3.2.



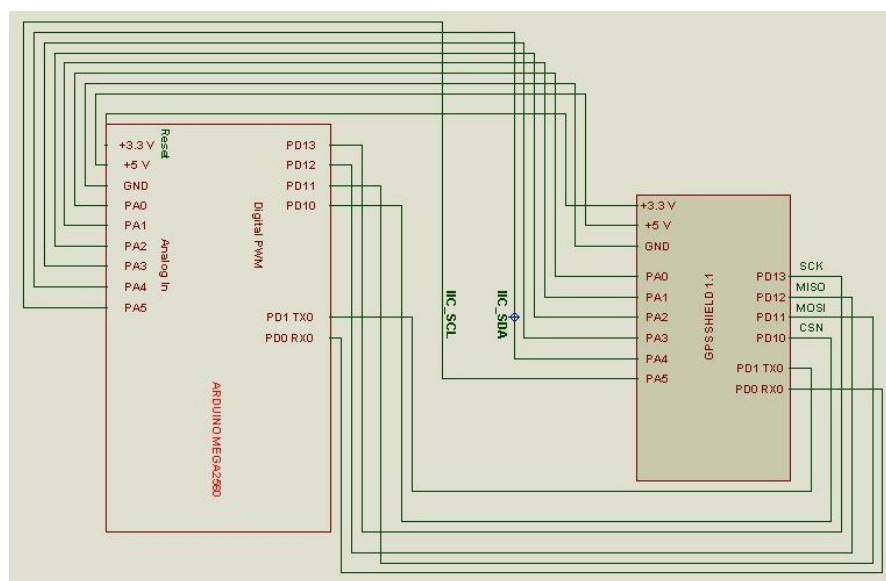
Gambar 3.2 *Flowchart* Prinsip Kerja

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa proses kerja alat diawali dari GPS aktif setelah mendapatkan catuan dari catu daya. Pada saat *push button* tidak di tekan maka alat akan aktif, kemudian arduino akan memerintahkan GPS

untuk memberikan kordinat, selanjutnya arduino akan memproses untuk dilanjutkan ke modem serial. Modem akan aktif setelah terjadi *delay* selama 30 detik, modem akan mengirimkan *short message service* (SMS) ke *hendphone* penerima yang berisi data kordinat posisi sepeda motor tersebut. Apabila *push button* ditekan maka alat tidak akan bekerja atau sistem off.

3.2.2. Rangkaian GPS Shield 1.1

GPS *Shield* merupakan komponen yang memberikan informasi titik koordinat sepeda motor tersebut. Data yang dikirim melalui GPS *Shield* ini akan langsung terhubung ke arduino dan langsung akan memproses dan mengolah data kemudian mengirimkan hasilnya dengan melalui SMS. Untuk rangkaian GPS Shield 1.1 dapat dilihat pada gambar 3.3.



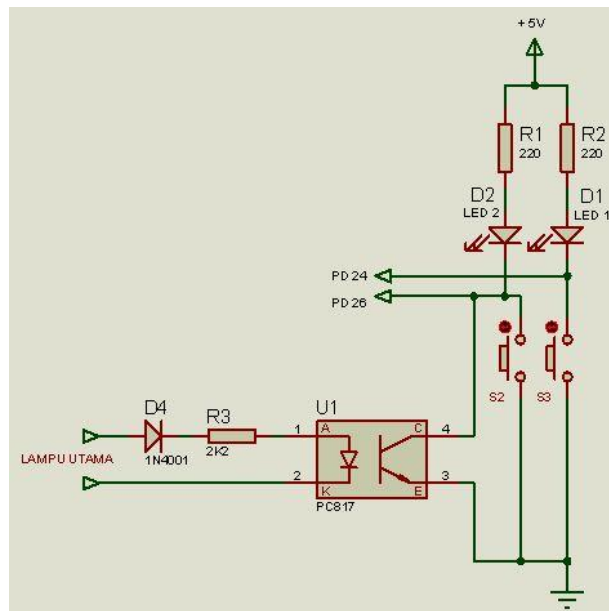
Gambar 3.3. Rangkaian GPS *Shield*

Untuk GPS *Shield* dihubungkan dengan port PD0 sebagai RX0 dan PD1 sebagai TX1, ada 12 port yang dihubungkan dari GPS *Shield* ke arduino mega2560. Dari 12 tersebut memiliki fungsi yang berbeda, seperti port PD10 sebagai CSN, PD11 sebagai MOSI, untuk PD12 sebagai MISO dan untuk PD13 sebagai SCK, ini yang berada pada port digital PWM, sedangkan untuk port yang terhubung pada port Analog itu terdiri dari port PA5 sebagai

IIC_SCL, PA4 IIC_SDA, ini yang berada pada port Analog dan ini sebagai *input* yang terhubung ke arduino mega2560.

3.2.3. Push Button

Pada sistem keamanan ini memiliki 2 fungsi *push button* yaitu sebagai penanda apakah sistem alat pada kondisi aman atau pada kondisi bahaya. Pada kondisi bahaya pada alat ini lampu putih sebagai penanda bahwa sistem atau *push button* dalam keadaan tidak di tekan. Namun pada kondisi aman maka lampu hijau akan menyala atau *push button* telah ditekan dan sistem akan mati. Untuk rangkaian *push button* dapat dilihat pada gambar 3.4.



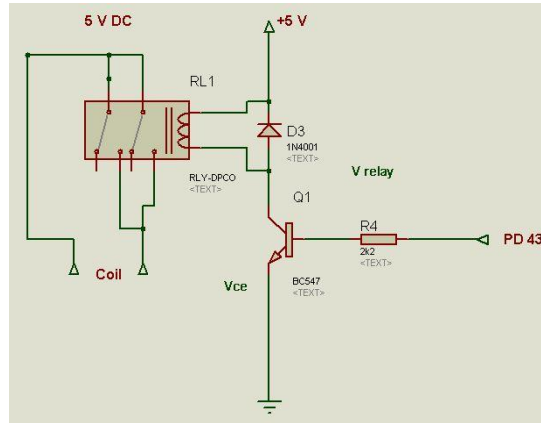
Gambar 3.4. Rangkaian Push button

Push button atau tombol rahasia dihubungkan dengan Port PD 24 dan PD 26 pada arduino mega2560. PD24 berfungsi sebagai indikator bahwa alat dalam kondisi bahaya. Untuk PD26 berfungsi sebagai indikator bahwa alat dalam kondisi aman. Jika tombol rahasia tidak ditekan maka alat akan bekerja indikator pada LED berwarna putih.

3.2.4. Rangkaian Relay

Pada rangkaian *relay* ini digunakan sebagai saklar untuk memutuskan *coil* secara otomatis dengan *delay* yang sudah ditentukan. Rangkaian *relay*

akan dihubungkan ke arduino mega2560 pada pin yang sudah ditentukan. *Relay* akan bekerja apabila memperoleh *input* logika *high* dari arduino mega2560. Untuk rangkaian *relay* dapat dilihat pada gambar 3.5.



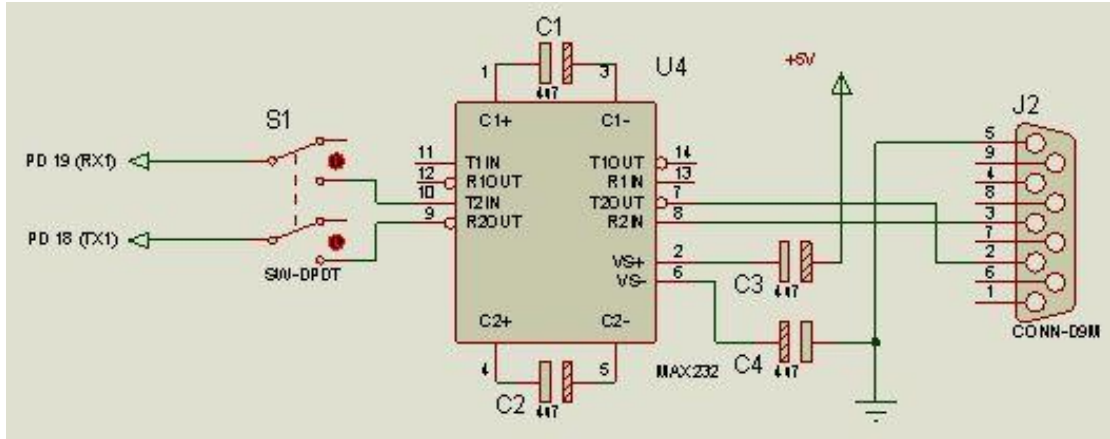
Gambar 3.5. Rangkaian Relay

Rangkaian *relay* ini menggunakan transistor BC547 sebagai *switch* untuk mengaktifkan *relay*. Bila arus dari kolektor diputus maka arus balik dari belitan *relay* akan dihubung singkat dan tidak merusak transistor. Jika suatu tegangan yang mewakili logika 1 untuk memberikan bias pada transistor, maka transistor akan aktif dan mengalirkan arus pada *relay* sehingga *relay* akan meneruskan arus ke beban. Prinsip kerja *relay* seperti saklar yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan tegangan pada *coil* atau kelistrikan pada sepeda motor.

3.2.5. Komunikasi Serial

Pada sistem keamanan sepeda motor ini menggunakan sistem komunikasi serial yang digunakan untuk pengiriman informasi titik koordinat atau report disaat terdeteksinya pencurian sepeda motor. Pada saat alat sudah mendeteksi adanya pencurian dan tidak ditekannya tombol rahasia maka akan melakukan pengiriman pesan singkat ke handphone pemilik sepeda motor tersebut. IC MAX232 sebagai media yang dipakai untuk melakukan komunikasi serial melalui DB9, sehingga modem dapat terhubung dengan arduino mega2560. Kemudian untuk modem *wavecom* yang menggunakan

kabel serial dengan DB15. Untuk rangkaian komunikasi serial dapat dilihat pada gambar 3.6.

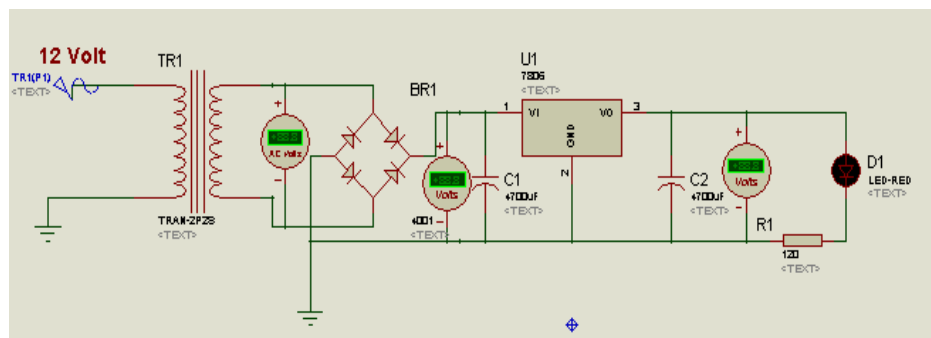


Gambar 3.6. Rangkaian Komunikasi Serial

Alat sistem pengamanan sepeda motor ini dapat memutuskan arus kelistrikan pada sepeda motor yang telah dicuri. Memutuskan arus kelistrikan sepeda motor terjadi ketika alat sudah mengirimkan SMS berupa informasi titik koordinat yang akan dikirimkan ke handphone pemilik sepeda motor tersebut.

3.2.6. Perancangan Perangkat Catu Daya

Rangkaian catu daya DC yang digunakan untuk penurunan tegangan dengan masukkan 12 Volt dan diturunkan tegangannya menjadi 5 Volt sesuai dengan datasheet arduino. Untuk keluarantegangan 5 Volt ini dihubungkan kerangkaian penyearah jembatan dengan 4 dioda. Pada gambar 3.7 menunjukkan sebuah rangkaian catu daya untuk mengubah penggunaan tegangan masukkan yang digunakan.

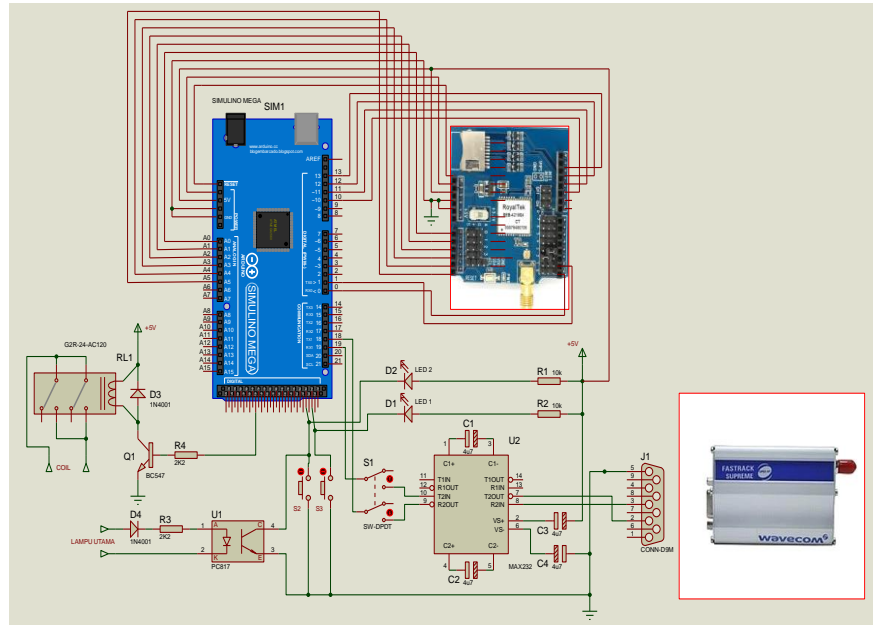


Gambar 3.7. Rangkaian Catu Daya

Untuk rangkaian catu daya seperti gambar 3.7 diatas menunjukkan bahwa, rangkaian ini menggunakan dioda *bridge* sebagai penyearah arus bolak balik. Untuk fungsi dari dioda *bridge* itu sendiri adalah menghantarkan arus pada tegangan maju dan menghambat arus pada tegangan balik. Fungsi dioda sebagai katup air dimana katup tersebut akan terbuka jika air akan mengalir dari belakang katup menuju ke depan dan aktup akan tertutup oleh dorngan aliran air dari depan katup tersebut. Pada rangkaian catu daya juga terdapat dua buah kapasitor dengan kapasitas 2200 mikrofarad dan 1000 mikrofarad dengan tegangan maksimal 25 Volt. Sedangkan untuk elco 2200 mikrofarad, terdapat pada bagian *input* tegangan dan elco 1000 mikrofarad terdapat pada bagian tegangan setelah diturunkan. Untuk penggunaan elco 2200 mikrofarad yang lebih besar dari elco 1000 mikrofarad dikarenakan tegangan masukkan yang akan disimpan lebih besar, sebab langsung berasal dari traf atau adaptor yaitu 12 Volt. Sedangkan elco 1000 mikrofarad hanya menyimpan tegangan sebesar 5 Volt. Tegangan 5 Volt yang didapatkan berasal dari IC 7806 yang mempunyai keluaran 5 Volt.

3.2.7. Rangkaian Keseluruhan

Pada rangkaian perangkat keras dari tugas akhir ini tersusun dari beberapa komponen utama, yaitu *push button*, *GPS Shield 1.1*, *Arduino Mega2560*, *modem serial*, *relay*. Gambaran umum mengenai bagian-bagian skema rangkaian utama ini ditunjukkan pada gambar 3.8 yang menjelaskan rangkaian keseluruhan beserta komponen penyusunannya, Nilai komponen dan *port* yang digunakan pada masing-masing rangkaian. Pada gambar tersebut dapat dilihat *port* arduino mega2560 yang dihubungkan pada rangkaian catu daya, *GPS*, *modem*, dan *relay*. Keseluruhan rangkaian akan terhubung langsung dengan arduino mega2560 sehingga intruksi atau perintah dapat dilakukan pada masing-masing rangkaian. Untuk skema rangkaian utama dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Skema Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 3.8 terdapat skema rangkaian utama alat pengamanan rumah kunci sepeda motor dengan respon informasi GPS berbasis Arduino Mega2560. Pada skema tersebut, terdapat GPS *Shield* 1.1 yang memiliki 30 pin. Dari 30 pin yang terpakai hanya 15 pin yang mana tiga buah pin terhubung ke *port* arduino, dan yang enam pin terhubung ke *port* analog in, dan yang enam pin terhubung ke *port* digital PWM. Untuk tegangan GPS ini terhubung paralel pada tegangan 5 Volt arduino yang mana hal tersebut juga sama terhadap *ground* pada GPS yang juga terhubung paralel menuju pin *ground* (GND) pada arduino. Untuk enam buah pin di dalam GPS ada dua pin yang terhubung ke modem serial, dimana pin itu terhubung ke *port* digital PWM. GPS ini akan memberikan kordinat kepada *user* dalam *delay* 200 detik, karena tergantung dengan kondisi *signal* yang didapat.

Kemudian untuk rangkaian *output* menggunakan *short mesagge service* (SMS). Pada proses ini data yang diproses akan dikirimkan melalui IC MAX 232. IC MAX232 merupakan IC yang digunakan komunikasi serial yang menghubungkan dengrduino dengan modem. IC MAX 232 ini juga harus dihubungkan dengan konektor DB9 sedangkan modem GSM yang dipakai menggunakan konektor DB15. Modem akan melakukan pengiriman *short message service* (SMS) dengan report berupa “SEPEDA MOTOR

ANDA TELAH DICURI DENGAN POSISI KORDINAT”. Setelah itu arduino akan memberi perintah untuk memutuskan arus listrik motor melalui *relay* ke *coil*. *Coil* akan dihubungkan ke arus yang mengalir pada motor. Ketika arus listrik diputus maka motor akan mati.

3.3. PEMBUATAN PERANGKAT HARDWARE

Pembuatan perangkat *hardware* dilakukan setelah melakukan perancangan yang meliputi blok diagram, sistem kerja alat, dan perancangan skema rangkaian. Pembuatan perangkat dilakukan secara bertahap menurut bagian yang paling dasar yaitu penghubung komponen perangkat sehingga bagian penyusun sistem kerja perangkat tugas akhir ini. Untuk tahapan pembuatan perangkat akan dipaparkan pada bagian dibawah ini.

3.3.1. Mencetak *Layout* pada PCB

Pembuatan perangkat *hardware* diawali dengan mencetak *layout* jalur pada PCB yang akan digunakan. Proses tersebut dilakukan dengan mencetak *layout* menggunakan kertas putih (A4 atau HVS). Kemudian hasil cetak *layout* tersebut difotokopi dengan hasil fotokopi dicetak pada plastik presentasi transparan (bening). Pastikan posisi hasil cetak berada pada sisi yang benar (tidak terbalik untuk sisi yang terdapat tinta fotokopi-nya). Sebab, pada plastik presentasi yang digunakan untuk mencetak *layout*, mempunyai dua sisi yang tembus pandang sehingga akan sulit menentukan mana bagian depan hasil cetakan yang sebenarnya. Jika telah difotokopi, selanjutnya tempelkan plastik hasil cetak fotokopi tadi pada PCB yang akan digunakan dengan bagian bertinta fotokopi menempel pada bagian PCB. Lalu lapis permukaan plastik yang berbeda pada PCB dengan kertas atau kain. Setelah itu, lapisan tersebut di strika dengan perlahan keseluruhan bagian *layout* PCB. Jika dirasa proses penyetrikan telah merata maka perlahan buka lapisan penutup kain dan plastik dari PCB. Perhatikan hasil yang didapat pada PCB, bila jalur *layout* telah tercetak dengan jelas dan tidak ada jalur yang terputus maka lanjutkan dengan membersihkan permukaan PCB yang telah dicetak.

Lalu hasil PCB yang telah dicetak tadi, direndam pada cairan pelarut selama beberapa menit untuk menghilangkan tembaga selain pada jalur PCB.

3.3.2. Pengeboran Jalur PCB

Setelah jalur PCB telah tercetak dengan rapi dan dipastikan tidak ada yang terputus, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengeboran terhadap jalur PCB yang telah dicetak. Pengeboran dilakukan pada tiap titik penempatan komponen yang akan digunakan pada PCB. Pengeboran dilakukan dengan memperhatikan luas titik yang akan dibor, sebab jika proses pengeboran terlalu keluar dari titik yang telah direncanakan dikhawatirkan akan mengganggu jalur terdekat dari titik pengeboran. Setelah seluruh titik dibor dan dipastikan mempunyai ukuran titik sesuai dengan yang telah direncanakan, selanjutnya PCB tadi diampelas permukaannya. Proses pengampelasan dilakukan secara halus dan detail serta dengan menggunakan air secukupnya. Jika sudah, hasil PCB yang telah dihaluskan dengan ampelas, lalu dikeringkan dengan menggunakan lap kemudian dihaluskan menggunakan bensin, hal tersebut dilakukan agar tinta hasil cetak dapat hilang.

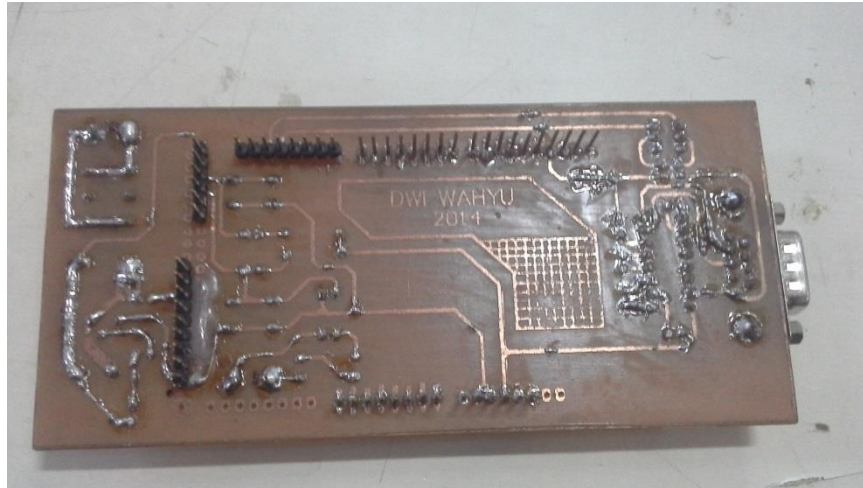
3.3.3. Pengecatan Tampilan PCB Bagian Depan

Pengecatan tampilan depan PCB dilakukan sesuai dengan selera dan keinginan. Namun hal yang perlu diperhatikan pada proses ini adalah jika melakukan pengecatan dengan cat basah menggunakan kuas, maka usahakan agar terlalu kuas tidak terlalu basah. Sebab, hal tersebut dapat mengakibatkan tidak rapinya hasil pengecatan dan tidak menutup kemungkinan cat cair tersebut dapat melebar hingga menembus titik jalur komponen yang telah dibor.

3.3.4. Proses Pensolderan Jalur PCB

Proses pensolderan jalur PCB dilakukan dengan bantuan tiner yang dilapisi pada permukaan PCB. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan pada saat dilakukan pensolderan sehingga hasil solder dapat diarahkan

dengan mudah. Selain itu, tiner tadi juga dapat digunakan sebagai pelapis dan PCB itu sendiri. Untuk gambar 3.9 menunjukkan bahwa proses pensolderan jalur PCB.



Gambar 3.9. Proses Pensolderan Jalur PCB

3.3.5. Proses Perakitan Komponen

Proses perakitan komponen dilakukan dengan terlebih dahulu merakit komponen yang bersifat pasif atau tetap seperti resistor, soket, dan lainnya. Kemudian dilanjutkan dengan merakit bagian komponen *output*, komponen *output* tersebut meliputi, modem, dan *relay*. Kemudian *layout* depan PCB yang telah dirakit dengan beberapakomponen perangkat alat bantu GPS pada tugas akhir ini. Selanjutnya, dilakukan perakitan komponen yang bersifat fleksibel. Fleksibel yang dimaksud adalah dapat dilepas dan dipasang tanpa bantuan solder atau alat bantu penghubung lainnya. Komponen tersebut adalah Arduino, dan GPS. Arduino dihubungkan pada bagian belakang PCB yang dapat juga dikatakan sebagai mesin atau pengendali utama perangkat. Pada bagian jalur PCB terlebih dahulu dipasangkan soket penghubung antara PCB dengan Arduino *port* digital. Kemudian memasang Arduino pada jalur PCB yang telah dirancang, jalur pada PCB telah disesuaikan dengan posisi tujuan kaki-kaki komponen dengan beberapa pin digital yang ada pada Arduino. Soket yang terpasang pada PCB diatur lurus dan disesuaikan ukurannya dengan jarak antara pin pada Arduino yang digunakan. Hal tersebut perlu diperhatikan untuk meminimalisasi pembongkaran soket akibat

ketidak akuratan pengukuran jarak antara pin pada Arduino yang digunakan dengan soket yang dipasang pada jalur PCB.