



mengalami peningkatan tertinggi dibandingkan jenis kendaraan yang lain. Peningkatan dari tahun 2017 ke tahun 2018 mencapai angka 8.112.364 unit atau sebesar 7,24%.

Jenis Kendaraan Bermotor	2017	2018
Motor Perang	33.041	35.400
Motor 125	23.108	23.943
Motor 150	37.703	4.897.703
Motor 200	11.108	8.033.341
Motor 250	17.027	10.011.011
Motor 300	1.421	1.421
Motor 400	1.421	1.421
Motor 500	1.421	1.421
Motor 600	1.421	1.421
Motor 700	1.421	1.421
Motor 800	1.421	1.421
Motor 900	1.421	1.421
Motor 1000	1.421	1.421
Motor 1100	1.421	1.421
Motor 1200	1.421	1.421
Motor 1300	1.421	1.421
Motor 1400	1.421	1.421
Motor 1500	1.421	1.421
Motor 1600	1.421	1.421
Motor 1700	1.421	1.421
Motor 1800	1.421	1.421
Motor 1900	1.421	1.421
Motor 2000	1.421	1.421
Motor 2100	1.421	1.421
Motor 2200	1.421	1.421
Motor 2300	1.421	1.421
Motor 2400	1.421	1.421
Motor 2500	1.421	1.421
Motor 2600	1.421	1.421
Motor 2700	1.421	1.421
Motor 2800	1.421	1.421
Motor 2900	1.421	1.421
Motor 3000	1.421	1.421
Motor 3100	1.421	1.421
Motor 3200	1.421	1.421
Motor 3300	1.421	1.421
Motor 3400	1.421	1.421
Motor 3500	1.421	1.421
Motor 3600	1.421	1.421
Motor 3700	1.421	1.421
Motor 3800	1.421	1.421
Motor 3900	1.421	1.421
Motor 4000	1.421	1.421
Motor 4100	1.421	1.421
Motor 4200	1.421	1.421
Motor 4300	1.421	1.421
Motor 4400	1.421	1.421
Motor 4500	1.421	1.421
Motor 4600	1.421	1.421
Motor 4700	1.421	1.421
Motor 4800	1.421	1.421
Motor 4900	1.421	1.421
Motor 5000	1.421	1.421
Motor 5100	1.421	1.421
Motor 5200	1.421	1.421
Motor 5300	1.421	1.421
Motor 5400	1.421	1.421
Motor 5500	1.421	1.421
Motor 5600	1.421	1.421
Motor 5700	1.421	1.421
Motor 5800	1.421	1.421
Motor 5900	1.421	1.421
Motor 6000	1.421	1.421
Motor 6100	1.421	1.421
Motor 6200	1.421	1.421
Motor 6300	1.421	1.421
Motor 6400	1.421	1.421
Motor 6500	1.421	1.421
Motor 6600	1.421	1.421
Motor 6700	1.421	1.421
Motor 6800	1.421	1.421
Motor 6900	1.421	1.421
Motor 7000	1.421	1.421
Motor 7100	1.421	1.421
Motor 7200	1.421	1.421
Motor 7300	1.421	1.421
Motor 7400	1.421	1.421
Motor 7500	1.421	1.421
Motor 7600	1.421	1.421
Motor 7700	1.421	1.421
Motor 7800	1.421	1.421
Motor 7900	1.421	1.421
Motor 8000	1.421	1.421
Motor 8100	1.421	1.421
Motor 8200	1.421	1.421
Motor 8300	1.421	1.421
Motor 8400	1.421	1.421
Motor 8500	1.421	1.421
Motor 8600	1.421	1.421
Motor 8700	1.421	1.421
Motor 8800	1.421	1.421
Motor 8900	1.421	1.421
Motor 9000	1.421	1.421
Motor 9100	1.421	1.421
Motor 9200	1.421	1.421
Motor 9300	1.421	1.421
Motor 9400	1.421	1.421
Motor 9500	1.421	1.421
Motor 9600	1.421	1.421
Motor 9700	1.421	1.421
Motor 9800	1.421	1.421
Motor 9900	1.421	1.421
Motor 10000	1.421	1.421

Gambar 2 : Data Peningkatan Jumlah Kendaraan Roda 2 Dalam Tahun. Sumber : BPS

Kendaraan roda 2 paling banyak diminati penduduk Indonesia terutama kalangan menengah ke bawah untuk memudahkan mobilisasi dalam kegiatan keseharian yang meliputi mengantar anak sekolah, berbelanja, bekerja dan sebagainya. Seiring pesatnya pertumbuhan kendaraan roda 2 angka kriminal pencurian kendaraan bermotor (curanmor) pun juga tinggi. Tercatat data curanmor tahun 2018 sebesar 27.731 kasus dan tahun 2017 sebanyak 35.226 kasus.

Kelompok/Jenis Kejahatan	2016	2017	2018
(I)	(II)	(III)	(IV)
Kejahatan terhadap Nyawa			
Pembunuhan	1.292	1.150	1.024
Kejahatan terhadap Hak Milik /Barang			
Pencurian	26.636	28.313	25.269
Pencurian dengan Pemberatan	46.277	36.467	31.571
Pencurian Kendaraan Bermotor	37.871	35.226	27.731
Pengusutan/ penghapusan barang	4.720	3.774	4.710
Pembakaran dengan Senjata	650	468	521
Penadaban	666	614	755

Gambar 3. Data Tindak criminal Curanmor Sumber : BPS

Kendaraan roda 2 kerap menjadi objek curanmor sebab lebih mudah dari segi mobilisasinya dari segi proses pencurian hingga penjualannya kepada penadah dibanding dengan kendaraan roda 4, roda 6, roda 8 dan seterusnya. Selain itu pula sisi keamanan yang diberikan produsen

kendaraan roda masih tergolong rendah, tercatat hanya beberapa produsen yang menyematkan fitur alarm dalam produksinya.

Disamping itu dari sisi pelaku curanmor terdapat beberapa faktor yang dapat mendorong mereka melakukan tindakan tersebut diantaranya karena faktor ekonomi, lingkungan, pendidikan, penegakkan hukum, individu dan perkembangan global. Modus operandi yang sering mereka gunakan ialah dengan merusak rumah kunci dengan menggunakan kunci T, selain itu juga dengan merampas secara langsung, berpura-pura meminjam atau menyewa motor, mengintai, membuntuti dan kemudian menghadang calon korban, berpura-pura mencari tempat tinggal hingga menyebar paku di jalanan tertentu. Melihat fenomena tersebut perlu adanya inovasi pengamanan untuk kendaraan bermotor dalam rangka mencegah terjadinya kasus kriminal curanmor [2].

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah alat yang disebut Smart Motor. Alat ini dijadikan pengamanan anti maling (curanmor) dengan media validasi SIM (Surat Izin Mengemudi) dan STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) pemilik kendaraan sehingga Motor tidak dapat dihidupkan jika tidak membawa STNK dan SIM. Hal ini juga bermanfaat dalam rangka mematuhi peraturan lalu lintas yang ditetapkan oleh kepolisian yaitu dengan membawa kelengkapan berkendara saat akan melakukan perjalanan.

## Metode Penelitian

### A. State of The Art

Penelitian dalam hal pengembangan perangkat keamanan untuk sepeda motor memang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya namun masih terdapat beberapa kekurangan yang terdapat pada penelitian tersebut seperti penelitian yang dilakukan oleh Tanjung [3] yaitu Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Fingerprint Menggunakan Arduino Pro Mini. Dalam sistem yang dibangun, sepeda motor dapat dinyalakan setelah dilakukan pemindaian sidik jari (aktivasi) pemilik pada permukaan

sensor yang dirancang diatas speedometer motor. Namun sayangnya aktivasi sidik jari hanya dapat dilakukan oleh 1 (satu) orang saja sehingga motor tidak dapat digunakan oleh orang lain kecuali dirinya sendiri.

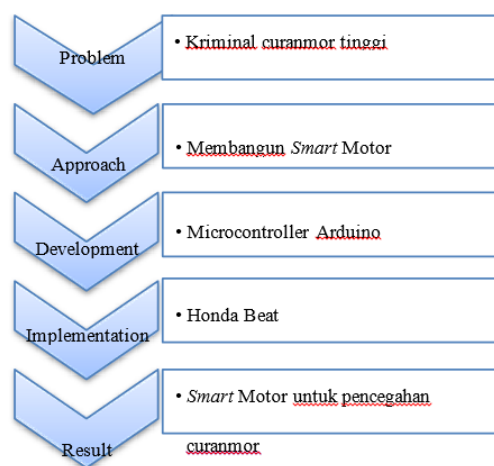
Najib dan kawan-kawan [4] melakukan penelitian dengan membangun alat serupa memanfaatkan mikrokontroler Arduino yang berjudul Pemanfaatan E-KTP Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis Arduino UNO. Melalui alat yang telah dikonfigurasi dengan sepeda motor, sepeda motor tersebut hanya dapat dinyalakan jika telah dilakukan pemindaian E-KTP pemilik motor. Dari segi keamanan sepeda motor tentu penelitian ini cukup membantu karena hanya pemilik motorlah yang hanya dapat memiliki akses penggunaan motor namun tentunya hal ini tidaklah tepat sebab dengan begitu lagi-lagi motor hanya dapat digunakan oleh 1 (satu) orang saja.

Saleh [5] juga melakukan penelitian dengan membangun alat pengaman sepeda motor yang berjudul Perancangan dan Pembuatan Prototype Kode Pengaman Berbasis Mikrokontroler Untuk Sepeda Motor. Perangkat kode pengaman adalah mikrokontroler yang difungsikan sebagai keypad password. Kode pengaman mendapat input dari keypad, setelah input dimasukan, kode-kode binary akan diolah oleh mikrokontroler. Bila kode pengaman yang dimasukan benar, relay akan memutuskan system kelistrikan pada sepeda motor sehingga sepeda motor akan berfungsi secara norma. Namun terdapat kekurangan pada penelitian ini yaitu apabila kode password tersebut diketahui oleh orang yang berniat jahat maka akan sangat mudah sekali dalam menghidupkan motor tersebut dan melakukan aksi pencuriannya.

Dari ketiga penelitian diatas dapat dilakukan inovasi untuk memaksimalkan pengembangan system keamanan pada motor yaitu dengan menjadikan SIM dan STNK sebagai validator motor dapat dihidupkan. Validasi tidak dilakukan dengan

melakukan pemindaian SIM dan STNK di layar sensor namun cukup SIM dan STNK berada pada radius 1m motor maka aliran listrik untuk menghidupkan berjalan. Selain sebagai validasi pengaman, inovasi ini dimaksudkan agar dapat memastikan pengendara motor senantiasa membawa ke 2 surat tersebut mengingat surat-surat tersebut wajib dibawa saat berkendara agar tidak melanggar peraturan berlalu lintas.

## B. Pendekatan Penelitian



Gambar 4 : Pendekatan Penelitian.

Sumber : Koleksi Pribadi

Gambar 4 menunjukkan proses pendekatan penelitian yang dimulai dengan pendeteksian Problem yang mana didapatkan tingginya angka curanmor. Dilanjutkan dengan Approach yaitu dengan membangun Smart Motor yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya dilakukan Development dengan perancangan alat dengan Microcontroller Arduino serta penulisan kode-kode program ke microcontroller. Kemudian dilakukan Implementation dengan pengujian terhadap motor Honda Beat.

## C. Pengembangan Sistem

Model yang digunakan dalam membangun alat ini adalah Prototype. Model ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan data lewat komunikasi, kemudian membuat rancangan cepat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum dibangun secara benar.

Model *prototype* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang alat.



Gambar 5. Model *Prototype*

Berikut adalah tahapan dalam metode *prototype*:

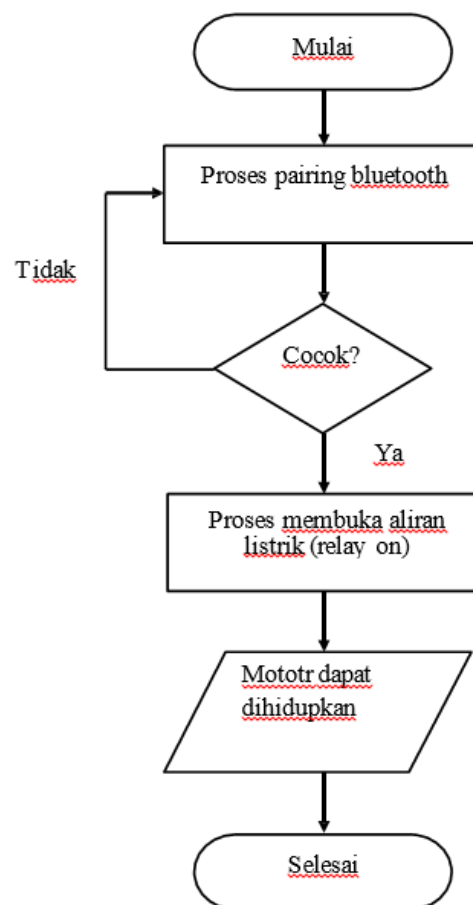
- Komunikasi, yaitu melakukan wawancara untuk mengumpulkan kebutuhan data yang diperlukan dalam pembangunan alat.
- Perencanaan Secara Cepat, yaitu pembuatan desain alat untuk selanjutnya dikembangkan kembali nantinya jika masih tidak sesuai yang diinginkan.
- Pemodelan perancangan secara cepat, yaitu Analisis membuat perancangan system untuk mengembangkan *prototype* dengan menggunakan skematik sistem.
- Pembentukan *prototype*, yaitu tahapan yang dilakukan setelah kegiatan analisis dan perancangan. Bagian ini akan dijelaskan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap pengkodean (coding) sistem operasional, implementasi perangkaian alat dan pengujian (testing).
- Penyerahan Sistem dan Umpan Balik, yaitu melakukan uji coba terhadap beberapa calon pengguna sehingga dapat ditentukan apakah sistem baru

dapat diterima. Tahap ini pemakai memberi masukan kepada analis apakah sistem dapat diterima. Jika ya sistem dibangun dengan benar, jika tidak, langkah 4 dan 5 diulangi.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Tahapan Rancangan

#### 1. Desain Sistem



Gambar 6. *Flowchart* Penggunaan Smart Motor

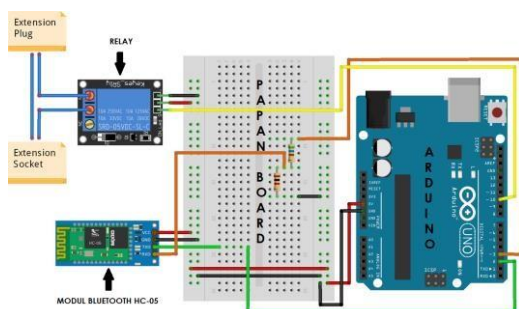
Sumber : Koleksi Pribadi

*Flowchart* diatas menggambarkan tahapan rancangan langkah kerja Smart Motor yang dibangun. Smart Motor terdiri dari 2 komponen, yaitu yang dipasang pada body motor dan komponen yang berada pada dompet yang berisi STNK – SIM. Masing-masing komponen memiliki bluetooth untuk berkomunikasi. Kedua bluetooth

tersebut akan melakukan pairing jika didekatkan dengan radius 1 – 10m, jika cocok maka relay akan on dan arus listrik untuk proses starter motor dapat mengalir.

## 2. Rancangan Skematik Perangkat Keras

Skematik perangkat keras disini menggambarkan rangkaian perangkat secara keseluruhan.



Gambar 7 : Skematik Perangkat Keras pada Body Motor

Sumber : Koleksi Pribadi

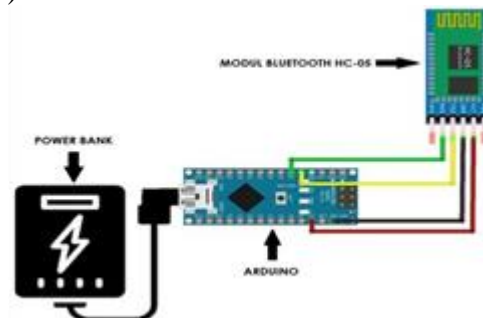
Rancangan Skematik pada body motor diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Modul *bluetooth* HC-05 dihubungkan ke arduino menggunakan 4 kabel jumper yaitu RXD sensor ke TXD Arduino, TXD sensor ke RXD Arduino, GND sensor ke GND arduino, dan VCC sensor ke 5V arduino.

b. Relay 1 channel ke Arduino menggunakan 3 kabel jumper yaitu GND relay ke GND arduino, VCC relay ke 5V arduino, dan IN relay ke PIN 2 arduino. Lalu relay dihubungkan ke kabel saklar atau starter motor.

c. Step Down dihubungkan ke Arduino untuk mengubah aliran daya Accu Motor menjadi 5V dengan menggunakan 2 kabel jumper yaitu Output (+) step down ke 5V arduino, dan Output (-) step down ke GND arduino. Lalu step down mengambil daya dari Accu Motor dengan menggunakan 2 buah kabel dimana Input (+) step down

ke (+) accu, dan Input (-) step down ke (-) accu.



Gambar 8. Skematik Perangkat Keras pada Dompot

Sumber : Koleksi Pribadi

Rancangan Skematik pada dompet diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Modul *Bluetooth* HC-05 dihubungkan ke arduino menggunakan 4 kabel jumper yaitu RXD sensor ke TXD Arduino, TXD sensor ke RXD Arduino, GND sensor ke GND arduino, dan VCC sensor ke 5V arduino.

b. Arduino mengambil daya dari Power Bank dengan menggunakan kabel USB.

## B. Tahapan Implementasi

Implementasi dilakukan pada motor Honda Beat produksi tahun 2008. Implementasi Smart Motor dilakukan pada *body* motor dan dompet pengguna. Pada *body* motor diletakkan di rangka depan dengan tujuan mendekati jalur listrik dari stater motor. Daya yang diambil untuk Arduino diambil dari Accu motor. Pada dompet diletakkan pada sisi lipatan dengan daya Arduino diambil dari powerbank. Saat kendaraan dapat dihidupkan maka power dapat dipindahkan dengan mengambil daya pada Accu.

Penggunaan Smart Motor yaitu dengan mendekati dompet dengan motor pada radius 1 – 10 meter. Pada jarak tersebut ke 2 Bluetooth yang berada pada body motor dan dompet akan melakukan pairing (pencocokan data). Jika terjadi pairing maka relay on dan mengalir listrik sehingga stater motor dapat digunakan. Jika dompet

diletakkan pada radius lebih dari 10 meter maka otomatis relay of dan memutus aliran listrik motor sehingga motor menjadi mati.



Gambar 9. Rangkaian Smart Motor  
 Sumber : Koleksi Pribadi



Gambar 10 : Instalasi Smart Motor pada body motor  
 Sumber : Koleksi Pribadi



Gambar 11 : Instalasi Smart Motor pada dompet  
 Sumber : Koleksi Pribadi



Gambar 12 : Pairing Bluetooth  
 Sumber : Koleksi Pribadi



Gambar 13 : Instalasi charger dompet  
 Sumber : Koleksi Pribadi

### C. Tahapan Pengujian

Pengujian dilakukan guna mengetahui sejauh mana Smart Motor yang dibangun dapat berjalan. Pengujian dilakukan dengan mencoba pairing per radius dari 1 -10 meter.

Tabel 1 Pengujian *Pairing Smart Motor*

Jarak (meter)	<i>Pairing</i>	Waktu (detik)
1	Berhasil	<5
2	Berhasil	<5
3	Berhasil	<5
4	Berhasil	<5
5	Berhasil	<5
6	Berhasil	<5
7	Berhasil	<5
8	Berhasil	<5
9	Berhasil	<5
10	Berhasil	<5
>10	Tidak Berhasil	-

Pada pengujian yang dilakukan pairing bluetooth berhasil pada radius 1-10 meter selebihnya maka pairing sudah tidak lagi dapat dilakukan. Waktu yang diperlukan dalam pairing kurang dari 5 detik.

Tabel 2. Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	tidak
1	Apakah <i>pairing</i> mudah dilakukan?	5	
2	Apakah terdapat bug/error yang terjadi saat pairing?		5

3	Apakah <i>smart</i> motor ini memberi dampak positif bagi anda	2	3
4	Apakah ada fitur lain yang perlu ditambahkan pada <i>smart</i> motor ini?	2	3
5	Apakah ada kritik dan saran <i>smart</i> motor ini?	2	3

---

Wawancara dilakukan terhadap 5 orang untuk mendapatkan tanggapan terhadap penggunaan Smart Motor. Salah satu saran yang diperoleh ialah menjadikan secara langsung STNK – SIM menjadi validatornya tidak lagi menggunakan dompet yang terdapat Arduino di dalamnya.

### Kesimpulan

Smart Motor dibangun dengan 2 komponen yang terdiri dari komponen pada body motor dan dompet tempat meletakkan STNK-SIM. Penggunaannya dengan mendekati dompet ke motor dengan radius 1 – 10 meter agar terjadi pairing ke 2 komponen tersebut melalui media bluetooth. Waktu yang diperlukan untuk proses pairing < 5 detik dan pairing tidak dapat terdeteksi pada radius > 10 meter. Dengan alat yang dibangun maka pemilik wajib membawa STNK-SIM (dompet) agar motor dapat dihidupkan. Selain untuk mencegah orang lain yang tidak berhak menggunakan motor, ini juga bermanfaat dalam rangka mematuhi peraturan lalu lintas yang ditetapkan oleh kepolisian yaitu dengan membawa kelengkapan berkendara saat melakukan perjalanan. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan membuat validasi langsung lewat STNK, SIM tanpa lagi menggunakan dompet yang terdapat Arduino di dalamnya untuk aspek ergonomi.

### Referensi

- [1] BPS, Statistik kriminal 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2019.
- [2] B.D. Maghobi, “Tinjauan Kriminologis Faktor Penyebab Terjadinya Tindak Pidana Pencurian Kendaraan Bermotor (Studi di Lembaga Masyarakat Lowokwaru Malang),” J. Mhs. Fak. Huk. Univ. Brawijaya, 2014.
- [3] A.Tanjung, “Sistem Keamanan Sepeda Motor dengan Fingerprint Menggunakan Arduino Pro Mini,” J. Bung Hatta Univ., vol. 7, no. 1, 2015.
- [4] A. A. S. Negara, U. Najib, and J. P.Hapsari, “Pemanfaatan E-Ktp Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis Arduino UNO,” TRANSISTOR Elektro dan Inform., vol. 2, no. 1, pp.15–20, 2017.
- [5] M. G. Saleh, “Perancangan dan Pembuatan Prototype Kode Pangaman Berbasis Mikrokontroler Untuk Sepeda Motor,” J. Ind. Elektro dan Penerbangan, vol. 3, no. 3, 2020.