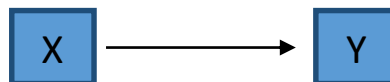


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode penelitian *Research and Development* (R&D). R&D menurut Sugiyono (2012, hlm. 297) adalah “metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut”. Dalam penelitian ini menggunakan metode R & D karena hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk pengembangan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

Desain penelitian ini merupakan desain penelitian uji coba produk untuk mengetahui hasil dari kinerja instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan : X : Produk Baru Instrumen Pengukur kecepatan renang  
Y : Hasil Pengukuran

### B. Partisipan

Penelitian ini akan dilakukan di Gelanggang Renang Universitas Pendidikan Indonesia dengan melibatkan 6 orang mahasiswa aktif Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Indonesia yang telah lulus mata kuliah kecabangan olahraga renang atau mahasiswa yang menguasai renang gaya bebas sebagai sampel. Peneliti memilih mahasiswa Ilmu Keolahragaan UPI dengan jumlah 6 orang berdasarkan rekomendasi dosen mata kuliah

kecabangan olahraga renang yang dinilai sudah menguasai renang gaya bebas pada perkuliahan kecabangan olahraga renang. Partisipan berkisar pada usia antara 19-23 tahun yang menguasai renang gaya bebas dengan baik.

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi menurut Sugiyono (2012, hlm. 80) ialah “Wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi pada penelitian ini yaitu mahasiswa aktif Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Indonesia, sedangkan sampel menurut Sugiyono (2012, hlm. 81) ialah “Bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Sampel pada penelitian ini yaitu 6 orang mahasiswa Ilmu Keolahragaan yang telah lulus mata kuliah kecabangan olahraga renang atau yang telah menguasai renang gaya bebas dengan baik.

Teknik pengambilan sampel untuk 6 orang mahasiswa Ilmu Keolahragaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik *sampling purposive*. Teknik *sampling purposive* menurut Sugiyono (2012, hlm. 85) ialah “Teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu”. Teknik *sampling purposive* dipilih karena pertimbangan bahwa keenam mahasiswa Ilmu Keolahragaan dinilai berdasarkan rekomendasi dosen mata kuliah kecabangan olahraga renang yang sudah menguasai renang gaya bebas, otomatis pada saat berenang memiliki kecepatan renang sebagai syarat yang paling utama untuk melakukan penelitian ini, sehingga uji coba bisa dilakukan.

### D. Instrumen Penelitian

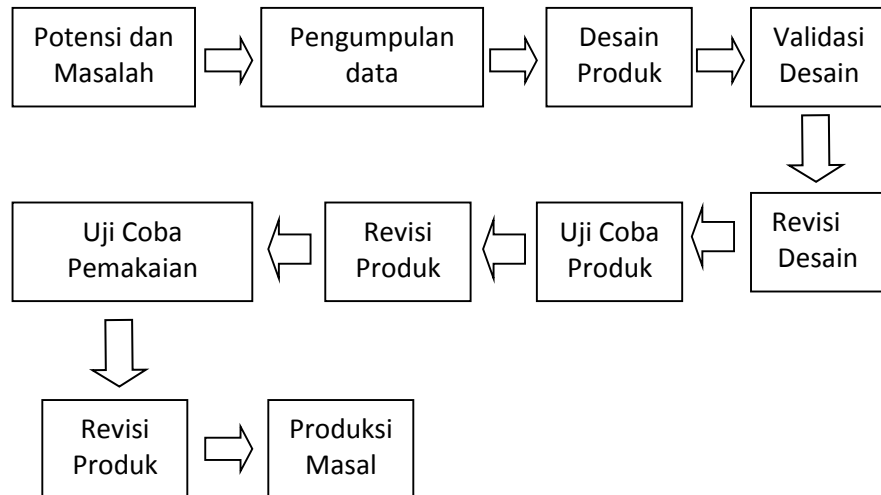
Adapun instrumen dalam penelitian yang digunakan untuk pengujian kinerja instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* diantaranya adalah:

1. Penguji ahli dalam bidang olahraga adalah seorang ahli dibidang olahraga berfungsi menilai apakah alat ini layak diuji coba atau direvisi kembali. Sehingga nanti keberadaan alat ini sesuai dengan kebutuhan bidang olahraga.

2. Penguji ahli bidang elektro berfungsi untuk menilai alat ini dari tinjauan ilmu elektro.

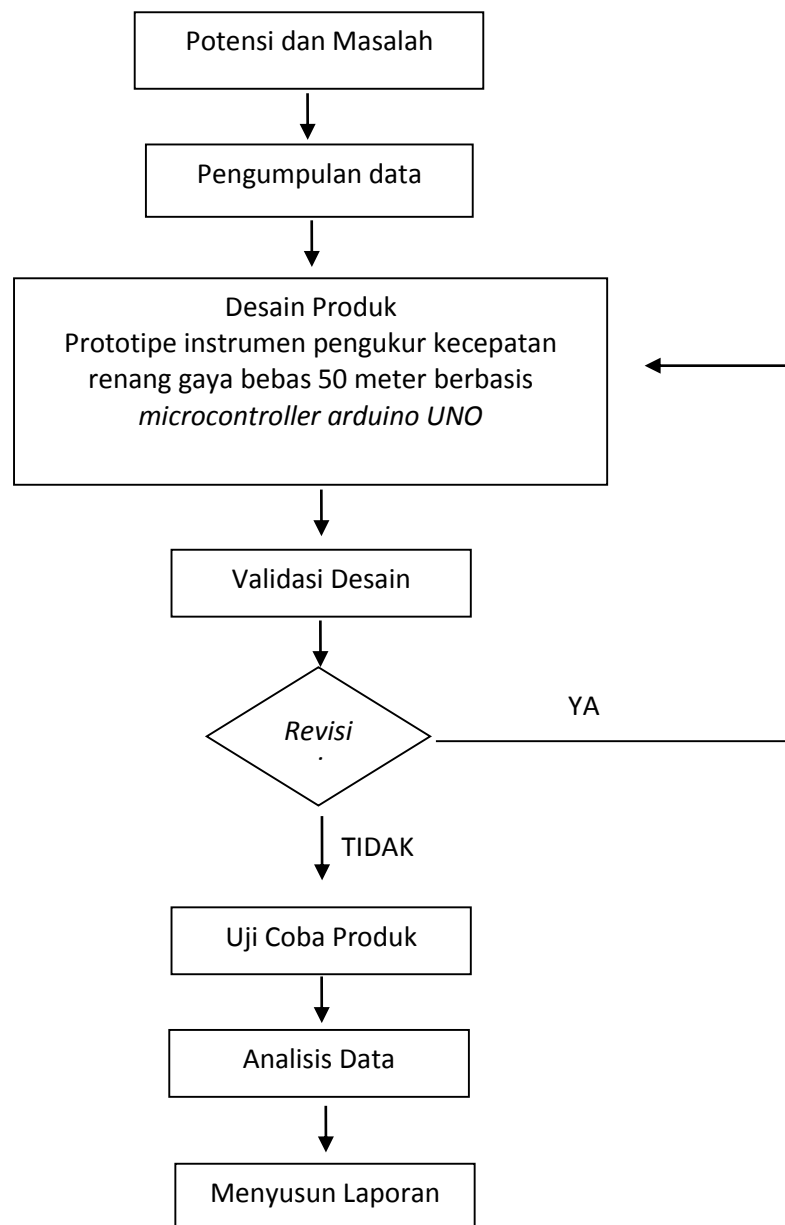
### E. Prosedur Penelitian

Langkah – langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2012, hlm. 298) dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.2 Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development (R&D)*

Dari 10 langkah yang dikembangkan oleh Sugiyono, hanya 6 langkah yang akan diadaptasikan dalam penelitian kali ini yaitu langkah 1 sampai dengan 6, berikut adalah diagram alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini :



Gambar 3.3 Alur Penelitian

## 1. Potensi dan Masalah

Penelitian ini berangkat dari adanya potensi dan masalah yang terjadi saat ini. Menurut Sugiyono (2012, hlm. 298) “Potensi adalah segala sesuatu yang yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi”. Pengembangan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* menjadi sebuah potensi untuk dilakukan penelitian dan pengembangan karena alat pengukur kecepatan renang ini memiliki peran yang sangat penting sebagai alat yang dapat menganalisis karakter kecepatan renang.

Masalah yang ada saat ini pengukuran kecepatan renang sebagai bahan analisis dan evaluasi masih manual menggunakan *stopwatch* sehingga memungkinkan terjadinya *human error*. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dikembangkan sehingga tercipta alat pengukur kecepatan renang yang efektif, efisien dan terjangkau secara biaya.

## 2. Pengumpulan Informasi

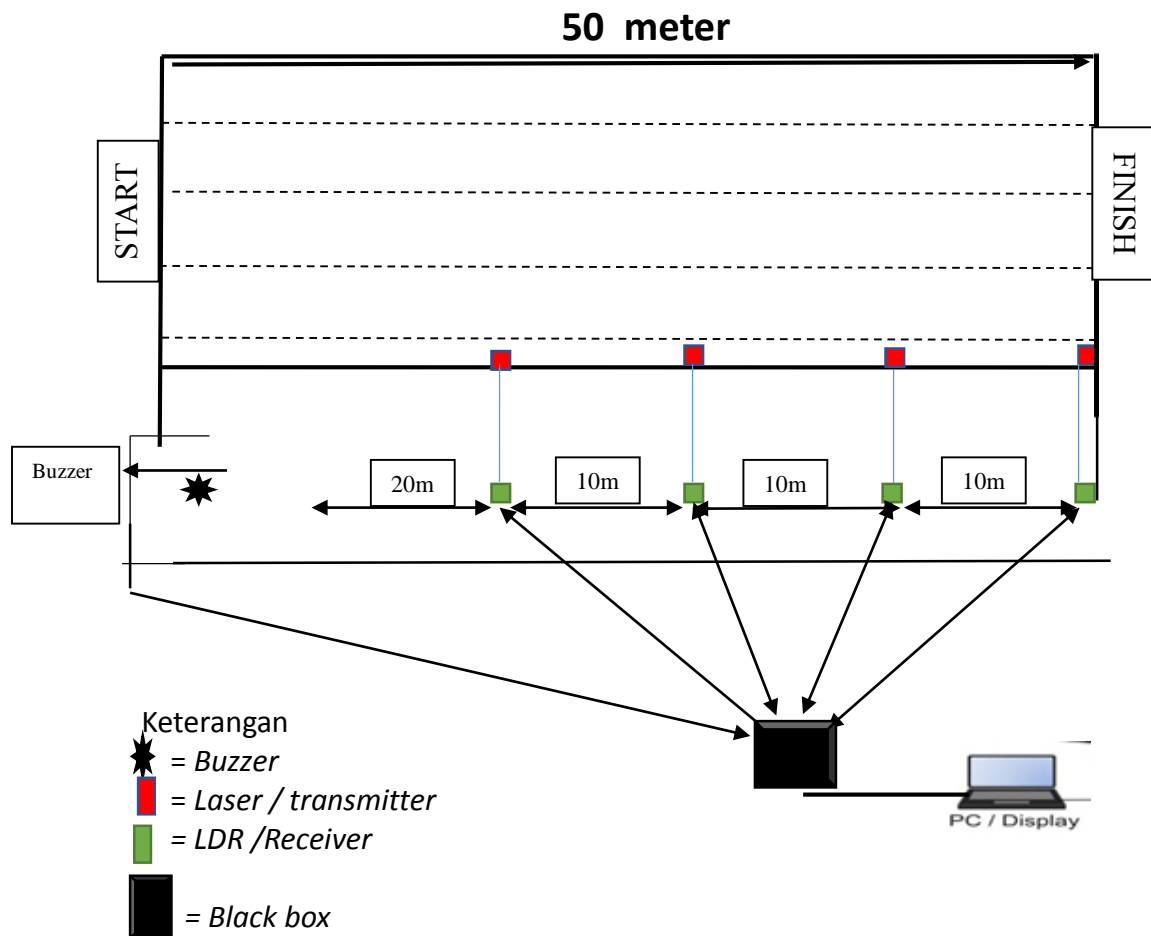
Proses pengumpulan informasi dilakukan secara faktual dan dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah dalam pengukuran kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*. Tahap awal pencarian informasi didapat dari hasil mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan perancangan dan alat pengukur kecepatan berbasis *microcontroller*, sensor dan out put dalam *Personal Computer (PC)*. Pustaka yang digunakan yaitu berupa buku-buku teks yang berupa tulisan ilmiah, *handbook*, *e-book*, buku referensi mata kuliah dan juga tulisan-tulisan bebas seperti tulisan pada suatu forum maya, artikel bebas dari suatu situs, dan tulisan surat kabar, baik itu berupa *hardcopy* maupun berupa *softcopy* yang berhubungan dengan program yang akan dikembangkan. Peneliti juga melakukan konsultasi dengan mahasiswa jurusan pendidikan elektro UPI tentang pembuatan

alat ini dan melakukan kerjasama untuk membuat produk yang akan dikembangkan.

### 3. Desain Produk

Desain Produk atau model pengembangan yang dihasilkan adalah terciptanya instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* yang bisa mengukur kecepatan perenang dari mulai *start* hingga *finish* dalam setiap tahapan jarak serta menghasilkan data tampilan di komputer yang sudah terinstal dengan aplikasi pada monitor *personal computer*.

Sensor ini adalah alat pendeteksi kecepatan benda bergerak menggunakan sensor *laser* berbasis *microcontroller ATmega382P*. *Microcontroller ATmega382P* berfungsi sebagai tempat memproses tegangan yang diterima dari sensor *laser* yang akan diubah menjadi sebuah data berupa informasi yang akan ditampilkan pada layar monitor komputer. Sensor yang digunakan pada sistem pendeteksi benda bergerak ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *laser* sebagai sumber cahaya dan *LDR (Light Dependent Resistor)* sebagai penerima cahaya *laser*. Rangkaian sensor ini diaktifkan dengan tegangan *supply +5 Vdc..* Alat ini dapat mendeteksi kecepatan benda bergerak jika benda melewati dari sensor pertama sampai ke sensor ke dua hingga sensor ke lima.



Gambar 3.4 Desain Produk Tampak atas

Untuk membangun sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak ini digunakan *microcontroller ATmega382P* sebagai pusat kontrol untuk mengambil keputusan. *Microcontroller ATmega382P* ini memanfaatkan satu *port* yang terdiri dari lima *pin* yaitu *pin2* hingga *pin 6*. *Pin 2* dihubungkan ke kontrol rangkaian *buzzer* untuk penanda *start* sedangkan *pin 3, 4, 5* dan *6* dihubungkan ke rangkaian *receiver/LDR*. Pada keadaan awal *microcontroller* akan mendeteksi terus menerus rangkaian sensor *receiver* melalui *pin 3,4,5 dan 6*. Pendeteksian dilakukan dengan mendeteksi logika *low* yang dihasilkan dari sensor *receiver* yang tidak menerima cahaya berlebih, cahaya berlebih ini merupakan sinyal yang dipancarkan oleh *laser* sebagai *transmitter*, jika terdeteksi logika *low* artinya sebuah benda telah melintasi daerah sensor

1. Pada program ketika sensor 1 terdeteksi maka perhitungan waktu akan dimulai sambil menunggu sensor 2 aktif. Pada sensor 2 sama prinsipnya dengan sensor 1 yaitu menunggu logika *low* tepatnya pada *pin3*. Selama sensor 2 belum aktif dianggap benda bergerak sedang dalam perjalanan menuju sensor 2 dan perhitungan waktu terus menghitung. Dan jika sensor 2 aktif atau dalam keadaan *low* maka perhitungan waktu akan berhenti. Dan perhitungan yang dihasilkan akan ditampilkan pada monitor komputer.

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk lebih efektif atau tidak, produk dalam hal ini adalah instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*. Validasi yang dilakukan yaitu dengan melakukan validasi empirik, dengan cara mengkorelasikan antara hasil pengukuran antara menggunakan *stopwatch* dan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*, serta dengan meminta pakar dalam bidang penelitian ini berbagai pertimbangan untuk menilai rancangan produk tersebut, serta dibuktikan dengan form tanda tangan para pakar yang menandakan bahwa instrumen ini dinyatakan valid. Analisis berdasarkan beberapa teori pun dilakukan untuk menilai kualitas rancangan alat ini. Materi pada validasi pembuatan alat ini yaitu meminta pendapat pakar rekonstruksi pengembangan alat olahraga - biomekanika dan programmer instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* tentang produk yang dibuat dan kesesuaian kegunaan sebagai salah satu penunjang analisis dan evaluasi perenang.

#### 5. Perbaikan Desain

Setelah desain produk berupa rancangan alat di evaluasi dan dinalisis oleh para pakar maka akan menghasilkan berbagai masukan



dan kelemahan dari rancangan alat tersebut. Dari hasil inilah kemudian akan dilakukan beberapa perubahan yang menjadikan alat ini menjadi berkualitas. Jika tidak terdapat revisi maka peneliti melanjutkan ke langkah penelitian yang selanjutnya.

## 6. Uji Coba Produk

Setelah desain diperbaiki dan alat dibuat maka selanjutnya akan dilakukan uji coba produk. Uji coba produk ini bisa dilakukan beberapa kali sesuai dengan kebutuhan analisis. Pengujian produk ini dilakukan untuk mengetahui karakter, nilai pola, satuan, besaran, serta prinsip kerja instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*. Kinerja alat pengukuran renang secara nyata diukur berdasarkan kemampuan alat untuk membaca waktu tempuh perenang. Setelah uji coba alat dilaksanakan maka akan dibandingkan dengan cara yang menggunakan *stopwatch* untuk menguji seberapa signifikan perbedaan akurasi antara menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* dan dengan cara penggunaan *stopwatch*.

## F. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memudahkan proses penelitian ini, selanjutnya penulis menyusun langkah-langkah penelitian sebagai pengembangan dari desain penelitian yang telah penulis buat. Langkah awal untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menentukan populasi yang akan penulis jadikan sampel. Langkah kedua untuk pengumpulan data dari 6 orang sampel yang dibutuhkan untuk mencoba menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* dan menggunakan cara manual dengan menggunakan *stopwatch* dalam penelitian ini. Data diperoleh dari hasil yang ditampilkan dalam aplikasi *software* yang telah dibuat, berikut adalah prosedur penelitian untuk pengujian mengetahui kinerja instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* :

1. Mengukur jarak kebutuhan analisis antara per 5m, 8m, 10m atau 15m untuk memasang sensor *laser*.
2. Memasang alat sensor *laser* pada jarak yang dibutuhkan.
3. Menghidupkan alat sensor dan perangkatnya.
4. Setelah semua siap kemudian para perenang siap melakukan percobaan. Satu persatu dari perenang melakukan percobaan dan hasilnya akan ditampilkan di komputer.
5. Pencatatan waktu kecepatan yang tampil di monitor komputer.
6. Pencatatan waktu kecepatan yang tampil dengan cara manual yaitu pada *stopwatch*.

## G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan. Analisis data mencakup beberapa hal diantaranya adalah :

### 1. Deskripsi Produk Pengembangan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

Dalam hal ini peneliti akan memaparkan produk yang dibuat dan fungsi komponen utamanya. Kemudian peneliti juga akan menjelaskan rangkaian cara kerja instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

### 2. Uji Kalibrasi

Menurut Wikipedia pada *id.wikipedia.org*, menjelaskan bahwa :

“Kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (*traceable*) ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran dan/atau internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi.”

Merujuk pada pernyataan diatas kalibrasi pada penelitian kali ini yaitu dengan cara mengukur waktu menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* dan membandingkannya dengan *stopwatch* pada setiap sensor (sensor ke-1 sampai ke-5).

### 3. Hasil Uji Validasi

Uji validasi pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan Validitas kriteria (*Criterion validity*). Validitas kriteria menurut Suharsaputra, U (2014, hlm. 99) ialah “Validasi suatu instrumen dengan membandingkannya dengan instrumen pengukuran lainnya yang sudah valid dan reliabel dengan cara mengkorelasikannya, bila korelasinya signifikan maka instrumen tersebut mempunyai validitas kriteria”. Sehingga pada penelitian ini hasil uji coba yang mengkorelasikan tes *stopwatch* dengan tes menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*. Pengukuran waktu tempuh perenang menggunakan *stopwatch* yaitu dengan cara pemegang *stopwatch* mengikuti perenang dan memberhentikan waktu pada *stopwatch* setiap jarak 10 meter dari mulai *start* hingga *finish* (50 meter) dengan menekan tombol *lap/split* pada *stopwatch*.

### 4. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan pendekatan uji ulang (Test-retest). Suherman dan Rahayu (2014, hlm. 150) menyebutkan bahwa “Reliabilitas diperoleh dengan menghitung korelasi antara skor pada pengukuran pertama dan skor pengukuran kedua”. Sehingga pada penelitian ini akan mengkorelasikan tes menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO* yang telah dilakukan pengukuran sebanyak dua kali.

### 5. Hasil Uji Coba Alat

Hasil dari uji coba alat berupa tabel hasil pengukuran kecepatan renang pada saat uji coba alat yang ditampilkan pada layar monitor komputer. Dalam tabel akan ditampilkan hasil analisis waktu tempuh (detik), waktu tempuh /10m (detik) dan kecepatan /10m (m/s) renang saat uji coba alat.

Dalam penelitian ada dua hipotesis statistik yang akan terjawab, yaitu :

Hipotesis statistik validasi kriteria

H0 : Tidak terdapat hubungan antara pengukuran kecepatan renang gaya bebas 50 meter yang menggunakan *stopwatch* dan dengan menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

H1 : Terdapat hubungan antara pengukuran kecepatan renang gaya bebas 50 meter yang menggunakan *stopwatch* dan dengan menggunakan instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

Hipotesis statistik reliabilitas tes-retest

H0 : Tidak terdapat hubungan antara tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter ke-1 dan ke-2 pada instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.

H1 : Terdapat hubungan antara tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter ke-1 dan ke-2 pada instrumen pengukur kecepatan renang gaya bebas 50 meter berbasis *microcontroller arduino UNO*.