

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Sahir, S. H. (2022) mengatakan bahwa “Metode penelitian adalah langkah atau kegiatan dalam informasi sehingga memperoleh data agar bisa diolah dan dianalisis. Artinya metode penelitian adalah bagaimana peneliti membuat gambaran secara komprehensif.” Dalam hal ini metode yang digunakan dalam penelitian ini diartikan langkah atau cara yang digunakan untuk mendapatkan sebuah temuan baru yang dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan alat.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) sebagaimana dikatakan oleh Sugiyono (2013) dalam bukunya yang berjudul “Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D” mengemukakan bahwa “Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggris nya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.” Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D karena metode ini sesuai dengan tujuan peneliti untuk mengembangkan alat yang sudah ada namun pada beberapa keadaan alat ini dibutuhkan dengan ukuran yang lebih kecil dan lebih sesuai dengan keadaan pertandingan sehingga setiap klub-klub Muay Thai dapat memilikinya guna mengembangkan kualitas atlet melalui evaluasi yang nantinya akan berkesinambungan dengan program latihan dan prestasi atlet.

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* dengan model ADDIE. Banyak penggunaan model ADDIE digunakan untuk mengembangkan proses pembelajaran, baik dari kurikulum, metode mengajar dan media ajar seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Latip, A. (2022), dan Azizah, N. (2020)). “Awal mula model ADDIE diambil dari konsep model desain pembelajaran serta teori yang digunakan untuk angkatan darat AS pada tahun 1950. Kemudian, *Florida State University* di tahun 1975 mengembangkannya di bidang *Educational Technology* agar semua Angkatan Bersenjata AS dapat menggunakannya dan menghasilkan prajurit yang berkualitas.” Hidayat, F. & Nizar, M. (2021). Sebagaimana pada penjelasan tersebut mengatakan bahwa penggunaan model ini juga dapat digunakan dalam pengembangan teknologi.

Model penelitian ini digunakan karena cocok dengan tujuan penelitian ini dimana berfokus pada pengembangan alat pengukuran kecepatan pukulan. Dimana berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat, tingkat kebergunaan efektifitas penggunaan, validitas dan reliabilitas alat yang dikonstruksi menjadi fokus utama penelitian ini.

3.2. Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode RnD (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengonstruksi alat ukur kecepatan pukulan. Pada jurnal yang ditulis oleh Cahyadi, R. A. H. (2019) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model” mengacu pada jurnal tersebut ada 5 tahapan yang ada dalam model ADDIE yang akan digunakan. Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Analysis (analisis)	Pengumpulan data	Studi literatur	Penentuan tujuan
Desain	Menentukan spesifikasi desain	Membuat desain awal	Perancangan prototipe
Development	Uji coba	Validitas dan reliabilitas instrumen	Penilaian ahli Revisi desain
Implementasi	Uji coba desain baru serta uji validitas dan reliabilitas	Penilaian pelatih dan atlet sebagai target penelitian	
Evaluasi	Evaluasi dan perbaikan jika terdapat kekurangan		

Gambar 3. 1
Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan dari penelitian ini akan dijelaskan dalam bentuk poin. Hal tersebut dilakukan agar pada setiap tahap dapat dipahami secara detail. Adapun tahapan-tahapan penelitian ini meliputi Analisis, Design, Development, Implementation dan Evaluation.

3.2.1 Analisis (*Analysis*)

Analisis adalah penguraian suatu persoalan atau permasalahan serta menjelaskan mengenai hubungan antara bagian-bagian yang ada di dalamnya untuk selanjutnya diperoleh suatu pengertian secara keseluruhan” (Maith, H. A. 2013). Pada proses analisis penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu pengumpulan data, studi literatur, dan penetapan tujuan. Tahapan tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

3.2.1.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk mengidentifikasi kekurangan dan kebutuhan akan alat ukur kecepatan pukulan dalam Muay Thai dari praktisi dan pelatih Muay Thai khususnya yang ada di Bandung, untuk mendapatkan data tersebut dilakukan dengan wawancara. Wawancara yang dilakukan bisa dengan media sosial atau bertemu secara langsung, tergantung kondisi yang paling memungkinkan dari para praktisi dan pelatih Muay Thai.

3.2.1.2 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini dilakukan untuk mengkaji penelitian sebelumnya terkait alat ukur kecepatan pukulan, terkait juga dengan kekurangan dan kelebihan dari penelitian-penelitian terdahulu tentang pembuatan alat ukur kecepatan. Pada tahap ini juga dilakukan untuk memahami prinsip-prinsip dasar pengukuran kecepatan pukulan dan teknologi yang digunakan.

3.2.1.3 Penentuan Tujuan

Tahap ini adalah tahap setelah dilakukan analisis kebutuhan dan studi literatur. Pada tahap ini dilakukan penentuan tujuan pembuatan alat ukur kecepatan dan spesifikasi seperti apa yang akan dimiliki alat ukur tersebut dimana tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan alat ukur kecepatan pukulan baru yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan alat ukur untuk melakukan pengukuran kecepatan pukulan, mengingat pentingnya mengetahui perkembangan

atlet melalui pengukuran guna menjadikan atlet menjadi lebih baik dari sebelumnya.

3.2.2 Desain (*Design*)

Pada tahap ini peneliti akan menentukan spesifikasi apa yang akan dimiliki alat ukur kecepatan, membuat desain awal alat pengukuran agar pembuatan prototipe dapat dilakukan. Tahapan-tahapan desain akan dijelaskan sebagai berikut:

3.2.2.1 Menentukan Spesifikasi Desain

Pada tahap ini merupakan tahap untuk menentukan desain dan spesifikasi seperti apa yang akan dibuat dalam penelitian ini, dalam penentuan desain akan mempertimbangkan kepraktisan penggunaan alat yang akan dibuat serta akan ditentukan spesifikasi apa yang akan ada dalam alat ini. spesifikasi alat ini akan dibuat kecil agar mudah digunakan dan di mobilisasi. Serta penggunaan layar I2C 2x16 untuk menampilkan data yang diperoleh akan di konfigurasi dengan perangkat utama yaitu Arduino (*microcontroller*) yang di bantu tombol-tombol sebagai masukan perintah ke perangkat utama untuk melakukan penghitungan dan menghentikan penghitungan. *Pad* yang akan digunakan sebagai wadah untuk memasukkan komponen-komponen tersebut juga di pilih dengan harga yang cukup murah untuk mengurangi biaya pembuatan. Pemilihan komponen-komponen tersebut di pilih untuk mengurangi biaya pembuatan sehingga alat ini diharapkan dapat dibuat dengan biaya yang murah. Pada tahap ini juga akan ditentukan apa saja yang akan digunakan dan yang perlu di beli. Spesifikasi utama yang akan dimiliki oleh alat ini diantaranya adalah murah, mudah digunakan dan efektif digunakan dalam mengukur kecepatan pukulan.

3.2.2.2 Membuat Desain Awal

Pada tahap ini peneliti akan membuat desain awal yang digambar di atas kertas dan merancang bagian-bagian mana yang akan di pasang terlebih dahulu, hal ini dilakukan agar proses perancangan lebih mudah dan terstruktur. Desain alat yang akan dibuat adalah alat yang dapat mengukur atau menghitung waktu yang dibutuhkan atlet dalam melakukan pukulan. Waktu penghitungan akan dimulai saat lampu pada alat menyala dan *Buzzer* mengeluarkan suara, saat itu atlet akan melakukan pukulan. Pada saat memukul alat, waktu penghitungan akan berhenti karena sudah diletakkan tombol di dalam alat untuk menghentikan penghitungan

waktu. Setelah itu waktu yang diperoleh atlet dalam melakukan pukulan akan ditampilkan oleh layar yang terdapat pada alat.

3.2.2.3 Perancangan Prototipe

Perancangan prototipe adalah tahap untuk merealisasikan rancangan-rancangan alat yang sudah direncanakan. Tahap ini dimulai dengan melakukan pembelian barang yang dibutuhkan, pembelian dilakukan secara *offline* ataupun *Online* tergantung kondisi yang paling cepat dan paling memungkinkan. Setelah semua alat dan barang yang dibutuhkan tersedia, akan dilakukan perakitan dengan mengikuti rancangan yang sudah dibuat pada tahap membuat desain awal. Selain merancang perangkat keras (*hardware*) akan dilakukan juga perancangan perangkat lunak (*Software*). Perancangan perangkat lunak dilakukan agar setiap perangkat keras yang sudah digabungkan dapat berjalan sesuai dengan yang sudah direncanakan. Tahap ini dilakukan sampai pembuatan alat selesai. Pada perancangan prototipe akan digunakan layar LCD 2x16 sebagai komponen yang akan menampilkan perolehan data yang didapat dari penghitungan, tombol berjumlah 8 yang diantaranya 1 tombol akan digunakan sebagai tombol perintah untuk melakukan penghitungan waktu secara langsung, 1 tombol untuk melakukan penghitungan dalam waktu 5 detik, 1 tombol untuk melakukan reset data hasil penghitungan sebelumnya sehingga dapat melakukan penghitungan selanjutnya, kemudian 5 tombol akan digunakan sebagai penangkap sinyal untuk menghentikan penghitungan waktu, lampu LED akan memancarkan cahaya dan *Buzzer* akan mengeluarkan suara saat digunakan yang bertujuan sebagai pemberi stimulus kepada atlet bahwa penghitungan sudah dimulai atau sudah dihentikan. Untuk menjalankan program yang akan dibuat digunakan Arduino sebagai perangkat utama, dimana Arduino akan di berikan program *stopwatch*, dimana *stopwatch* tersebut akan menampilkan angka melalui layar LCD 2x16 dibantu tombol-tombol yang akan digunakan sebagai sarana memberikan perintah ke Arduino untuk menjalankan program seperti mulai menghitung dan menghentikan penghitungan. Selain itu alat ini juga akan menggunakan baterai sebagai sumber daya agar alat tidak harus bergantung pada ketersediaan listrik di tempat tes sehingga dapat digunakan dimanapun dan kapan pun. Setiap komponen-komponen tersebut akan dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel yang dihubungkan ke Pin-pin

yang ada di Arduino, untuk lebih jelaskan silakan baca bagian Perancangan Prototipe pada BAB IV.

3.2.3 Pengembangan (*Development*)

Tahap ini akan berfokus pada pengembangan alat yang sudah dibuat. Pengembangan alat ini mengacu pada uji coba yang dilakukan serta saran dari Nalendra sebagai expert yang berkaitan dengan pembuatan alat ini. Salah satu kesalahan perancangan yang terjadi adalah hilangnya data kecepatan ketika tombol reset ikut beroperasi maka data yang sudah di dapat akan hilang lagi. Untuk mengatasi itu maka dilakukan pembahasan perintah yang berlangsung menjadi hanya satu sampai penghitungan dihentikan. Tahap-tahap *development* meliputi beberapa tahap yang akan dijelaskan pada poin di bawah.

3.2.3.1 Uji Coba

Setelah prototipe alat sudah dibuat akan dilanjutkan uji coba. Pada uji coba nanti akan dilakukan dalam bentuk simulasi. Uji coba skala kecil akan dilakukan oleh peneliti untuk memastikan alat yang sudah dibuat berjalan sesuai dengan yang sudah di rencanakan. Setelah uji coba skala kecil berhasil akan dilanjutkan dengan melakukan uji coba skala besar. Uji coba skala besar dilakukan untuk memastikan alat yang dibuat dapat beroperasi pada kuantitas penggunaan yang banyak. Target uji coba ini adalah bukan target atau sampel utama penelitian ini, dimana target uji coba skala besarnya adalah atlet Muay Thai di Maung Academy. Partisipan uji coba skala besar ini di pilih karena sesuai dengan tujuan tahap ini untuk memastikan tidak terjadinya kesalahan pada alat saat melakukan pengujian dengan kuantitas yang banyak. Jika terjadi kesalahan pada tahap uji coba skala kecil atau besar akan dilakukan evaluasi terkait kesalahan yang terjadi dan kemudian dilakukan perbaikan.

3.2.3.2 Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Setelah tahap uji coba skala kecil dan besar berhasil, akan dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas alat. Pengujian validitas dan reliabilitas akan dilakukan dengan sampel utama (lihat gambar 3.1 poin *development*) penelitian ini. Uji validitas dan reliabilitas alat ini dilakukan untuk mendapatkan nilai validitas dan reliabilitas alat ini. Untuk mendapatkan nilai validitas alat ini dilakukan dengan membandingkan data yang didapat dari alat ini dan instrumen pengukur kecepatan

lainnya, yang dalam penelitian ini menggunakan *software* Kinovea sebagai pembanding. *Software* ini dipilih karena *software* ini merupakan salah satu alat ukur yang sudah digunakan sebagai instrumen pengukuran kecepatan seperti yang sudah dilakukan oleh Gunawan, T., & Imanudin, I. (2019) dengan judul penelitian “*Hubungan antara fleksibilitas pergelangan tangan dan power otot lengan dengan ketepatan dan kecepatan smash pada cabang olahraga bulutangkis.*” dan kutipan pada metode penelitiannya adalah “tes kecepatan smash menggunakan video visual (kamera) untuk menangkap hasil gambar atau video yang kemudian dianalisis dengan aplikasi *software* kinovea, tujuannya untuk mengukur kecepatan bola (*shuttlecock*).” Dan juga penelitian yang dilakukan oleh Utomo, A. W. M. (2017) dengan judul penelitian “*Hubungan antara kekuatan otot tungkai, perut dan lengan terhadap kecepatan pukulan gyaku tsuki (study pada mahasiswa putra UKM Karate Universitas Negeri Surabaya).*” dan kutipannya adalah sebagai berikut “Setelah di video dengan kamera video atau *handycam*, kemudian video dimasukkan ke dalam aplikasi kinovea untuk dianalisis.” Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data pengujian dengan alat yang sudah dibuat secara bersamaan dengan pengambilan data dengan video dan kemudian hasil dari video tersebut akan di analisis dengan kinovea.

3.2.3.3 Penilaian Ahli

Setelah data validitas dan reliabilitas didapatkan maka akan dilakukan penilaian oleh ahli. Ahli yang dimaksud adalah Prof. Dr. Berliana, M.Pd. dan Patriana Nurmansyah Awwaludin, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini, hal ini dilakukan untuk memastikan pembuatan alat ukur kecepatan ini sudah sesuai dengan konsep pengukuran kecepatan dan konstruksinya.

3.2.3.4 Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi dengan ahli (Prof. Dr. Berliana, M.Pd.) pada tahap ini akan dilakukan revisi desain sesuai dengan penilaian yang sudah dilakukan oleh ahli yang sudah memberikan pendapat. Jika ahli mendapati kekurangan maka peneliti akan melakukan perbaikan, namun jika tidak terdapat maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya

3.2.4 Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini akan dilakukan uji coba lagi secara langsung pada tempat dan kondisi yang sesuai dengan tujuan penggunaan alat ini yaitu di klub Muay Thai di Bandung yaitu Rewa Fight Gym. Pada tahap ini khusus untuk menguji coba hal baru yang sudah diperbaiki setelah melihat pendapat dari ahli seperti yang sudah dilakukan adalah membatasi perintah yang berlangsung untuk menghindari kehilangan data.

3.2.4.1 Uji Desain Baru serta Uji Validitas dan Reliabilitas

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian ulang terkait pembaruan dan perbaikan yang sudah dilakukan. Pada tahap ini khusus untuk melakukan perbaikan dan pembaruan dari kekurangan-kekurangan yang ada, jika pada uji validitas dan reliabilitas didapat nilai yang baik dan ahli sudah memberikan pendapat yang positif maka tidak dilakukan uji validitas dan reliabilitas lagi, begitu juga dengan pada perangkat keras dan lunak alat ini. Namun jika terdapat kesalahan pada validitas dan reliabilitas, maka akan dilakukan pengujian ulang setelah diperbaiki.

3.2.4.2 Penilaian Pelatih dan Atlet Sebagai Target Penelitian

Setelah semua tahap diatas berhasil maka akan dilakukan pengambilan umpan balik dari pelatih dan atlet sebagai orang yang akan menggunakan alat ini, penilaian dari pelatih dan atlet dibutuhkan karena kedua hal tersebut merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses latihan. Erikstad, M. K., Høigaard, R., Côté, J., & Haugen, T. (2024). Mengutarakan bahwa pelatih memainkan peran penting dalam membentuk pengalaman olahraga atlet melalui interaksi rutin mereka dengan atlet. hal ini bertujuan untuk menyempurnakan alat dimana pendapat dari pelatih dan atlet digunakan sebagai bahan evaluasi. Pada tahap ini akan dilakukan dengan wawancara, wawancara di pilih karena wawancara sudah cukup untuk mendapatkan evaluasi dan perbaikan dari atlet dan pelatih.

3.2.5 Evaluasi dan Perbaikan

3.2.5.1 Evaluasi

Setelah berbagai tahap berhasil dan selesai dilakukan maka akan dilakukan evaluasi terakhir dengan menggunakan FGD (*Forum Group Discussion*) setiap tahap evaluasi akan menghasilkan solusi dari permasalahan. Evaluasi dilakukan berdasarkan kekurangan yang terdapat pada alat ini setelah berbagai tes dan

percobaan akan dilakukan perbaikan, evaluasi terakhir ini digunakan sebagai acuan dalam mempertimbangkan kesimpulan dari penelitian ini. Namun sesuai dengan kerangka berpikir yang sudah dibuat, pada penelitian ini evaluasi merupakan tahap yang dilakukan pada setiap tahap dengan tujuan memperbaiki kesalahan yang ada.

3.2.5.2 Perbaikan

Tahap perbaikan merupakan tahap akhir dalam penelitian ini, pada tahap ini dilakukan perbaikan alat berdasarkan hasil evaluasi yang sudah dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah penyempurnaan alat agar lebih baik.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bandung dengan waktu penelitian tahun 2024.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Menurut Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023) “Populasi dapat diartikan sebagai keseluruhan elemen dalam penelitian meliputi objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu”. Populasi dalam penelitian ini adalah semua atlet Muay Thai yang ada di Maung Academy dan Rewa Fight Gym. Pada dasarnya penelitian ini khusus bertujuan untuk membuat alat ukur untuk mengukur kecepatan pukulan Muay Thai dan menguji validitas dan reliabilitasnya, dimana sesuai dengan penjelasan yang ada pada kajian pustaka, pukulan merupakan teknik dasar dari Muay Thai sehingga pada setiap tempat latihan teknik ini pasti akan di latih dan dilakukan dengan cara yang sama. Sehingga atlet Muay Thai yang ada di Maung Academy dan Rewa Fight Gym sudah cukup untuk mewakili atlet-atlet Muay Thai di daerah lain. Jumlah atlet yang berlatih di Maung Academy ada 8 orang dan Rewa Fight Gym Bandung 10 orang. Karakteristik atlet yang akan digunakan sebagai calon sampel adalah sebagai berikut :

1. Peserta latihan Muay Thai di Bandung yang pernah ataupun belum pernah bertanding.
2. Sudah menguasai pukulan Muay Thai
3. Peserta latihan Muay Thai yang aktif latihan selama lebih dari tiga bulan
4. Tidak sedang mengalami cedera dan tidak memiliki bekas cedera yang memengaruhi pukulan

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan orang yang dipilih mewakili populasi sebagai sumber untuk mendapatkan data. “Sampel secara sederhana diartikan sebagai bagian dari populasi yang menjadi sumber data yang sebenarnya dalam suatu penelitian. Dengan kata lain, sampel adalah sebagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi.” (Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. 2023).

Sampel dalam penelitian ini adalah atlet Muay Thai di Maung Academy yang berusia 15-20 tahun yang berjumlah 8 orang dan atlet Muay Thai di Rewa Fight Gym Bandung yang berjumlah 10 orang. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling, dimana teknik itu di pilih karena atlet pada Maung Academy dan Rewa Fight Gym tergolong sedikit sehingga total sampling digunakan agar data yang didapat cukup serta menghindari eror pada saat pengolahan data. Sampel dipilih dengan rentang usia tersebut karena pada usia tersebut adalah usia perkembangan dan usia membina prestasi. Sampel yang di pilih adalah atlet yang sudah menguasai pukulan Muay Thai. Sampel akan diberikan perlakuan yang sama yaitu dengan melakukan pukulan Muay Thai dari jarak yang sama dengan panjang tangan setiap atlet.

3.5 Validitas dan Reliabilitas

3.5.1 Validitas

Untuk mengetahui nilai validitas dari suatu alat ukur dapat dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian yang dilakukan dengan alat ukur yang akan dibuat dengan alat yang sudah di validasi hasil data nya. “Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrumen dalam pengukuran” Dewi, D. A (2018). Untuk melakukan uji validitas alat ukur kecepatan yang akan dibuat oleh peneliti maka peneliti akan membandingkan data yang diterima dengan hasil pengukuran dengan alat ukur dan alat analisa yang disebut Kinovea. Pada saat pengambilan data, semua atlet akan melakukan pengukuran jarak pukulan sesuai dengan panjang tangan masing-masing hal ini dilakukan guna memastikan semua atlet mendapat perlakuan yang sama dan juga tidak ada faktor lain yang mempengaruhi data kecepatan pukulan yang berbeda karena panjang tangan setiap atlet yang berbeda (lihat poin 3.7 prosedur penggunaan alat).

Kinovea merupakan sebuah *software* yang diciptakan oleh Joan Charmant, pembuatan Kinovea diawali ada tahun 2004. *Software* ini dibuat untuk membantu praktisi olahraga dalam menganalisis berbagai keperluan dalam olahraga seperti biomekanik dan kecepatan. Penggunaan *software* ini dilakukan dengan menganalisis video yang di rekam pada saat melakukan gerakan olahraga.

Peneliti memilih Kinovea sebagai validator (pembanding) dalam upaya menguji validitas alat yang akan dibuat karena pada beberapa penelitian terdahulu, Kinovea sudah banyak digunakan untuk mengukur kecepatan suatu objek bergerak dalam olahraga seperti yang sudah dilakukan oleh Setiawan, A. L., dkk (2023) dengan judul penelitian “Analisis tendangan menggunakan software kinovea pada Siswa Peserta Ekstrakurikuler Futsal SMP Negeri 6 Ngawi.” Rahadian A (2019) dengan judul penelitian “Aplikasi analisis biomekanika (kinovea *software*) untuk mengembangkan kemampuan lari jarak pendek (100 M) Mahasiswa PJKR Unsur” dan Suherni (2023) dengan judul penelitian “Pengaruh latihan menggunakan pemberat kaki dan menarik karet terhadap kecepatan tendangan depan atlet pencak silat”. Dimana pada setiap penelitian tersebut menggunakan kinovea sebagai instrumen dalam pengambilan data kecepatan. Saat pengambilan data menggunakan alat yang sudah dibuat dalam penelitian ini, secara bersamaan akan direkam dan akan di analisa kecepatannya menggunakan kinovea, hasil data yang didapat dari alat dan kinovea kemudian akan dibandingkan atau dikorelasikan menggunakan aplikasi statistik SPSS guna mendapat hasil validitas alat yang sudah dibuat.

3.5.2 Reliabilitas

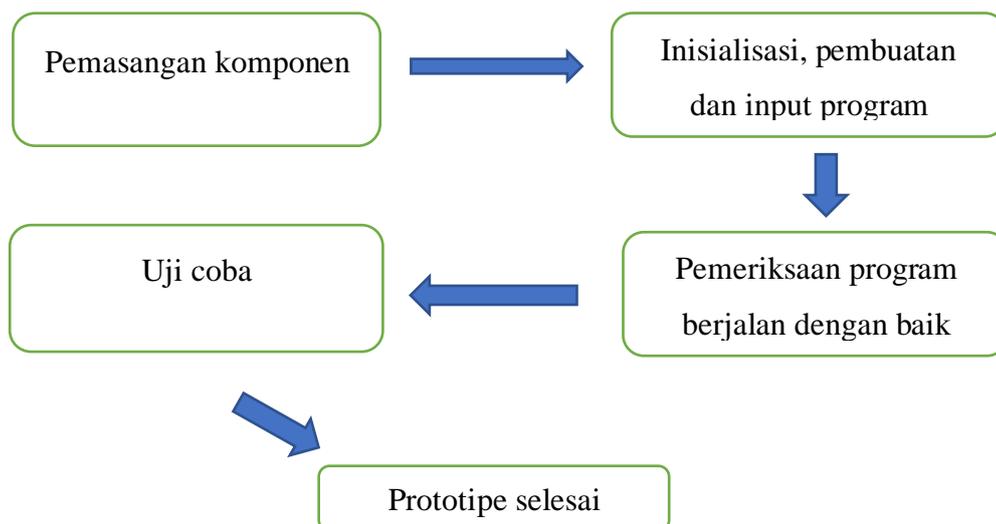
Uji reliabilitas merupakan pengujian terhadap suatu instrumen untuk menentukan tingkat konsistensi alat ukur. Seperti yang dikatakan Dewi, D. A. (2018) “Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang”. Dalam menguji nilai reliabilitas dari alat yang akan dibuat oleh peneliti maka akan dilakukan dengan pengujian dengan metode *internal consistency*. Tang, W., Cui, Y., & Babenko, O. (2014). Secara konseptual, konsistensi internal tes menunjukkan apakah item pada uji (atau sub skala dari uji komposit), yang dimaksudkan untuk mengukur hal yang sama membangun,

menghasilkan skor yang konsisten. Jika misalnya, sepuluh item dirancang untuk mengukur konstruksi yang sama, seorang individu harus menjawab item-item ini dengan cara yang sama, yang akan menunjukkan bahwa tes memiliki konsistensi internal.

Pengambilan data akan menggunakan internal consistency dimana atlet akan melakukan pukulan sebanyak 3 kali dalam satu waktu, hal itu dilakukan untuk memastikan tingkat konsistensi dari data yang diperoleh dari alat tersebut.

3.6 Prosedur Pembuatan Alat

Pada tahap pembuatan alat akan mengikuti prosedur yang sudah dibuat. Prosedur ini dibuat untuk memastikan proses pembuatan alat dibuat secara sistematis, sehingga mengurangi kesalahan pada saat pembuatan. Adapun prosedur pembuatan alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Tahapan Perancangan *Software*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Prosedur pembuatan alat disusun agar dalam pembuatan alat ini lebih terstruktur sehingga proses pembuatan lebih mudah karena sudah ada prosedur yang perlu di ikuti. Pembuatan alat meliputi pemasangan komponen, inisialisasi, pembuatan dan input program, pemeriksaan program, uji coba, hingga alat atau prototipe selesai dibuat. Proses pemasangan komponen meliputi pembuatan rangka, penggabungan layer dan komponen lainnya hingga pemotongan busa *pad*. Kemudian dilanjutkan dengan inisialisasi Arduino dengan komputer dan

dilanjutkan dengan pembuatan dan melakukan input program ke Arduino. Setelah itu akan dilakukan uji coba program yang sudah dibuat melalui website Wokwi.com. setelah uji coba program berhasil maka semua komponen dan Arduino dimasukkan ke *pad* sebagai sarana yang akan dipukul saat digunakan. Setelah semua komponen masuk ke dalam *pad* maka akan dilakukan uji coba lagi dengan alat yang sudah siap digunakan. Uji coba ini dilakukan oleh peneliti sendiri yang bertujuan untuk memastikan semua komponen melaksanakan perintah yang sudah diberikan seperti tombol, layar dan baterai. Setelah uji coba ini berhasil maka perancangan prototipe sudah selesai.

3.6.1 Perancangan *Hardware*

Pada perancangan *Hardware* dibutuhkan beberapa komponen sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Komponen Alat Yang Akan Digunakan

No.	Nama	Jumlah	Harga
1	Arduino Uno	1	Rp119.900,00
2	Tombol	8	Rp20.000,00
3	Layar LCD I2C 2x16	1	Rp31.000,00
4	Baterai 9 Volt	1	Rp13.000,00
5	Kabel	6 m	Rp30.000,00
6	<i>Punch Pad</i> Muay Thai	1	Rp37.000,00
7	Pelat besi 30x40	1	Rp28.000,00
8	Saklar On/Off	1	Rp2.000,00
9	Baut	4	Rp4.000,00
10	Buzzer	1	Rp3.250,00
11	Lampu LED	1	Rp500,00
Total			Rp.288.650,00

Dalam pembuatan alat dengan mengikuti tahapan-tahapan yang sudah dibuat, terdapat komponen-komponen yang digunakan untuk membuat alat ini baik komponen elektronik maupun non-elektronik. komponen-komponen tersebut terdapat pada tabel 3.1 diatas. Sesuai dengan salah satu tujuan konstruksi ini adalah untuk menciptakan alat ukur yang murah, dengan uraian komponen-komponen yang dibutuhkan di atas dipilih agar memenuhi salah satu tujuan konstruksi alat ukur ini dan menurut peneliti sendiri semua komponen diatas sudah tergolong murah untuk digunakan sebagai alat ukur atau instrumen kecepatan pukulan. Setelah komponen tersedia maka pembuatan alat ini dapat dilanjutkan dengan

menggabungkan beberapa komponen tersebut menjadi satu rangkaian. Kegunaan dari setiap komponen tersebut memiliki tujuan yang berbeda walaupun satu jenis komponen yang sama seperti tombol yang berjumlah 8 memiliki tujuan yang berbeda beda, Untuk lebih jelasnya dapat di baca pada Bab IV. Berikut gambar bentuk alat yang akan di pasang komponen-komponen di atas.



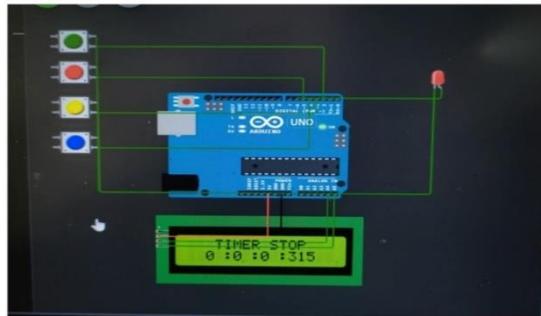
Gambar 3. 3 Bentuk-bentuk *Hardware* yang akan di Pasang
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada gambar di atas dapat dilihat seperti apa alat yang akan dibuat, dimulai dari tombol yang memiliki fungsi memulai penghitungan langsung pada tombol berwarna merah, tombol penghitungan dalam 5 detik pada tombol warna hijau, tombol reset penghitungan pada tombol berwarna biru, tombol menghentikan penghitungan pada tombol berwarna kuning yang berjumlah 5 dan peletakan layar yang berada di atas tombol warna merah. Selain itu Arduino dan pelat besi dan kabel berada di dalam *punch pad* tersebut yang akan lebih jelas terlihat pada Bab

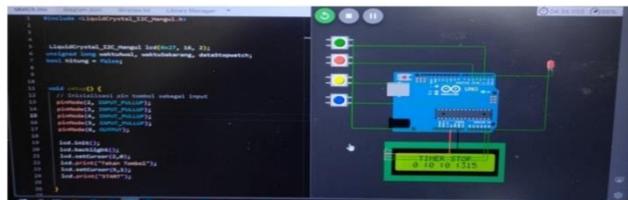
IV. Gambar diatas merupakan contoh peletakan setiap komponen- komponen yang sudah di sebutkan pada poin sebelumnya.

3.6.2 Perancangan *Software*

Pada perancangan *software* dilakukan rangkaian sebagai berikut:



Simulasi pada website online



Gambar 3. 4 Simulasi Perancangan *Software*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada gambar diatas terdapat contoh gambar proses pembuatan program kemudian di inputkan ke dalam Arduino dan dilakukan uji coba penggunaan setiap komponen yang diperlukan. Dengan Bahasa pemrograman C++ semua komponen akan diberikan program perintah sesuai dengan tugas yang sudah direncanakan. Proses perancangan dan uji coba *software* tersebut akan dilakukan di website Wokwi.com. Adapun perancangan *software* meliputi pembuatan program *stopwatch* inialisasi setiap komponen seperti tombol, layar, dan lain sebagainya kemudian setelah semua komponen selesai di inialisasi kemudian dilakukan uji coba program untuk memastikan program yang sudah dibuat benar berjalan seperti yang sudah direncanakan.

3.6.3 Contoh Simulasi Penggunaan



Gambar 3. 5 Contoh Simulasi Penggunaan Alat
Sumber: youtube-peopleareawesome

Penggunaan alat ini direncanakan seperti seolah-olah seperti sedang latihan dimana pelatih akan memegang alat ini kemudian atlet yang akan di ujikan kecepatannya berdiri di depan pelatih untuk memukul alat saat alat mengeluarkan suara dan cahaya. Kemudian pelatih akan melihat data kecepatan yang di dapat pada layar yang berada di sisi atas alat. Untuk lebih jelasnya cara penggunaan alat ini ada pada poin di bawah.

3.7 Prosedur Penggunaan Alat

Prosedur penggunaan alat dibuat untuk kelancaran pengukuran kecepatan, hal ini di buat agar tidak terjadinya kesalahan penggunaan alat dan cara melakukan pengukuran dengan alat pengukuran kecepatan pukulan berbasis *Punch Pad* dalam beladiri Muay Thai. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zetli, Sri & Fajrah, Nofriani & Paramita, Melanda. (2019). Diketahui bahwa terdapat perbedaan panjang tangan antar orang Indonesia. Hal ini sejalan dengan data yang dituliskan oleh antropometriindonesia pada tahun 2013 terdapat perbedaan panjang tangan orang Indonesia antar suku dan juga usia, sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut maka alat ini digunakan untuk mengukur kecepatan pukulan setiap orang sesuai dengan panjang tangan masing-masing dengan mengikuti prosedur yang dibuat. Prosedur penggunaan alat dibagi menjadi 2 jenis diantaranya untuk pukulan

Jab dan *straight* serta untuk pukulan *hook* dan *uppercut* adapun prosedurnya dijelaskan sebagai berikut:

A. Pengambilan posisi pukulan *Jab* dan *straight*

1. Pengukur menggunakan alat di tangan baik tangan kanan ataupun kiri tergantung kenyamanan pengukur kemudian mengaktifkan alat dengan menekan *switch* on/off pada bagian bawah alat.
2. Pengukur berdiri dengan posisi 1 kaki di depan dan 1 kaki di belakang sebagaimana kuda-kuda awal Muay Thai.
3. Atlet yang akan melakukan pengukuran berdiri tegak di depan pengukur.
4. Atlet mengangkat kedua tangan dengan posisi mengepal hingga lurus ke depan.
5. Jarak atlet dengan alat diukur dengan panjang lengan setiap atlet tanpa memberikan tekanan ke alat, untuk memberikan standar yang sama antar atlet karena terdapat perbedaan panjang tangan.
6. Setelah itu salah satu kaki atlet mundur untuk melakukan kuda-kuda, namun kaki yang berada di depan tidak boleh bergeser dari posisi.

B. Pengambilan posisi pukulan *hook* dan *uppercut*

1. Pengukur menggunakan alat di tangan baik tangan kanan ataupun kiri tergantung kenyamanan pengukur. Kemudian mengaktifkan alat dengan menekan *switch* on/off pada bagian bawah alat.
2. Pengukur berdiri dengan posisi 1 kaki di depan dan 1 kaki di belakang sebagaimana kuda-kuda awal Muay Thai.
3. Pengukur mengarahkan alat sebagaimana untuk di pukul *hook* dan *uppercut*.
4. Atlet yang akan melakukan pengukuran berdiri tegak di depan pengukur.
5. Atlet mengangkat tangan dan memosisikan tangan seperti sedang melakukan pukulan *hook* ataupun *uppercut*.
6. Jika tangan sudah pada posisi pukulan *hook* ataupun *uppercut* yang benar, salah satu kaki atlet mundur sampai pada posisi kuda-kuda

(tangan juga ikut mengambil posisi kuda-kuda), namun kaki yang berada di depan tidak boleh bergeser.

C. Cara melakukan pengukuran

1. Jika sudah pada posisi yang sudah dijelaskan diatas, pengukur menekan salah 1 tombol untuk memulai penghitungan (tombol warna kuning melakukan penghitungan langsung saat di tekan dan warna hijau melakukan penghitungan dengan delay).
2. Jika alat berbunyi dan lampu LED menyala, atlet melakukan pukulan ke alat sebanyak 1 kali (tergantung pukulan yang akan di ukur)
3. Jika alat sudah berhenti berbunyi dan lampu LED sudah mati berarti data sudah di dapatkan.
4. Data waktu dalam melakukan pukulan dapat dilihat di layar yang berada di atas alat.
5. Jika data sudah didapatkan dan diketahui, untuk melakukan pengukuran selanjutnya pengukur menekan tombol berwarna biru untuk mengatur ulang penghitungan dan menghapus data penghitungan sebelumnya.
6. Jika semua tahap sudah dilakukan, alat siap untuk digunakan ke pengukuran selanjutnya.

Catatan

1. Pastikan alat sudah dalam kondisi aktif sebelum melakukan pengambilan posisi.
2. Pastikan kaki yang berada di depan saat pengambilan posisi tidak bergeser sedikit pun untuk memastikan tidak terjadi kecurangan saat pengukuran.
3. Saat atlet akan memukul, posisi tangan pengukur yang memegang alat tidak boleh bergerak karena akan mempengaruhi hasil yang didapat.
4. Jika alat tidak mulai menghitung (berbunyi dan lampu indikator tidak menyala) saat tombol penghitungan di tekan, silakan non-aktifkan alat dan aktifkan kembali serta lakukan pengambilan posisi ulang.
5. Sebaiknya data kecepatan dicatat setiap melakukan pengukuran karena ketika tombol reset di tekan maka data kecepatan akan terhapus.