

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Daya Ledak ( *Power* )**

Daya ledak adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu sependek-pendeknya atau sesingkat-singkatnya. Daya ledak dapat dinyatakan sebagai kekuatan eksplosif dan banyak dibutuhkan oleh cabang-cabang olahraga yang predominan kontraksi otot cepat dan kuat, kedua unsur ini saling berpengaruh. Kekuatan dari sebuah otot ditentukan terutama oleh ukurannya, sehingga kekuatan dari sebuah otot dapat dipengaruhi oleh kadar testosteron dalam tubuhnya maupun dari suatu program latihan kerja yang akan meningkatkan ukuran dari otot.

Otot yang kuat mempunyai daya ledak yang besar, dan hampir dipastikan memiliki nilai kekuatan yang besar. Daya ledak otot merupakan gabungan antara kekuatan dan kecepatan atau pengerahan gaya otot maksimum yang menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis dan eksplosif, serta melibatkan pengeluaran kekuatan otot atau kemampuan otot untuk berkontraksi dengan kekuatan yang optimal dan maksimal dalam waktu yang secepat-cepatnya dalam mengatasi beban yang diterima. Daya ledak (*power*) adalah kemampuan kerja otot (*usaha*) dalam satuan waktu (*detik*). *Power* ini merupakan hasil perkalian kerja (*usaha*) dengan kecepatan, sehingga satuan *power* adalah kg (*kilogram*) x meter/*detik*. Sedangkan kg x meter merupakan satuan *usaha*, dengan demikian *power* dapat diartikan sebagai *usaha per detik*.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka kemampuan daya ledak merupakan kombinasi kekuatan dengan kecepatan, sehingga dapat diperhitungkan berdasarkan atas kerja per satuan waktu.

## 1. Faktor yang Mempengaruhi Daya Ledak Otot

Pada penelitian-penelitian sebelumnya didapatkan beberapa faktor yang mempengaruhi pengembangan kemampuan daya ledak otot yaitu:

- a) Kecepatan hantaran rangsang dari otak ke otot
- b) Jumlah serabut otot yang dilayani oleh sinyal yang dihantarkan
- c) Pengaruh sensory feedback dari otot yang berkontraksi yang melibatkan muscle spindle dan golgi tendon organs
- d) Jenis serabut otot yang terlibat
- e) Pemanfaatan energi pada otot (banyak sedikitnya ketersediaan ATP dan ATPase dalam otot)

Faktor yang mempengaruhi daya ledak otot bila dilihat lebih mendalam potensi daya ledak seseorang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal.

### 1) Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh atlet sendiri diantaranya: jenis kelamin, berat badan, panjang anggota gerak, kebugaran fisik, dan usia.

- a) Jenis kelamin akan mempengaruhi kekuatan dan kecepatan otot dengan adanya perbedaan hormon testosteron pada laki-laki dan wanita. Perbedaan terjadi sangat mencolok setelah seseorang mengalami pubertas, pada usia 18 tahun ke atas, laki-laki mempunyai kekuatan dua kali lebih besar daripada wanita.
- b) Pembesaran masa otot dapat meningkatkan kekuatan otot. Kekuatan otot erat kaitannya dengan berat badan, semakin besar berat badan seseorang karena tebal otot yang meningkat, maka kekuatan otot akan bertambah.
- c) Tinggi badan adalah jarak dari alas kaki sampai titik tertinggi pada posisi kepala dalam posisi berdiri. Tinggi badan akan mempengaruhi pertumbuhan organ tubuh lainnya yaitu panjang lengan dan panjang tungkai.

- d) Kesegaran jasmani seseorang merupakan salah satu parameter dalam memberikan beban latihan, sebab tingkat kesegaran jasmani yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan sehingga tidak dapat melakukan pelatihan secara maksimal.
- e) Perbedaan dan penambahan usia atau umur sangat menentukan kekuatan otot. Tenaga mencapai puncak pada umur 20 tahun. Selain itu usia dapat menunjukkan tingkat kematangan yang dikaitkan dengan pengalaman.

## 2) Faktor Eksternal

- a) Suhu lingkungan yang panas akan berpengaruh terhadap aktivitas kerja otot karena sebagian dari volume darah akan dibawa ke kulit untuk mengkompensasi kelebihan panas dan mempercepat terjadinya pengeluaran keringat. Sedangkan suhu lingkungan yang dingin, tubuh akan bereaksi untuk mengimbangi konsentrasi panas tubuh dengan reaksi menggigil, memerlukan energi tambahan.
- b) Kelembaban relatif menentukan proses pelatihan dalam hal kenyamanan pada saat latihan. Kelembaban relatif di Indonesia berkisar antara 70-80%. Kelembaban udara yang cukup tinggi atau di atas 90% akan mempengaruhi kesanggupan pengeluaran panas tubuh akibat aktivitas pelatihan melalui evaporasi. Sedangkan bila kelembaban udara di bawah 80% maka akan mempengaruhi keseimbangan panas tubuh oleh karena metabolisme meningkat akibat adanya aktivitas tubuh untuk mengimbangi suhu dingin sehingga tubuh mengeluarkan energi yang lebih besar untuk menyesuaikan suhu tubuh dengan suhu lingkungan.

## 2. Daya Ledak Otot Tungkai

Kemampuan daya ledak yang baik, terutama daya ledak otot tungkai, menentukan seseorang untuk mencapai prestasi optimal, sebab otot-otot tungkai merupakan pusat gerak yang utama bagi tubuh secara keseluruhan.<sup>3</sup> Otot tungkai ini dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a) Otot tungkai atas yang terdiri dari: m. Abductor Femoris, m. Quadriceps Femoris (m. Rectus Femoris, m. Vastus Lateralis, m. Vastus Medialis, dan m. Vastus Intermedial), m. Fleksor Femoris (m. Biceps Femoris, m. Semimembranosus, m. Semitendinosus, dan m. Sartorius).
- b) Otot tungkai bawah yang terdiri dari: m. Tibialis, m. Extensor Talangus Longus, m. Ekstensor Digitorum longus et brevis, m. Fleksor Hallucis Longus, m. Soleus, m. Gastrocnemius, dan lainnya.
- c) Otot-otot kaki yang terdiri dari: m. Abductor Hallucis, m. Adductor Hallucis, m. Fleksor Hallucis Brevis, m. Fleksor Digitorum Brevis, dan m. Quadratus Plantaris.<sup>20</sup>

Faktor yang mempengaruhi daya ledak otot meliputi kekuatan otot dan kecepatan kontraksi. Otot yang kuat mempunyai daya ledak yang besar, dan hampir dipastikan memiliki nilai kekuatan yang besar. Peningkatan daya ledak otot tungkai dapat dicapai dengan rangsangan latihan yang optimal yaitu latihan dengan intensitas tinggi dan repetisi yang cepat, sehingga daya ledak yang dihasilkan karena penggabungan kecepatan dan kekuatan juga menjadi lebih besar. Peningkatan tersebut dapat dicapai dengan bermacam-macam bentuk latihan fisik, seperti sprint training, lompat tali, squat jump, dan lainnya.

## B. Mekanika Power

Melakukan kerja dengan waktu yang pendek, cepat, dan eksplosif adalah dambaan setiap pelaku olahraga. Menurut Imam Hidayat (2003, hlm. 310) daya ledak atau power ialah besarnya kekuatan yang dikerahkan dengan kecepatan. Menurut (Knudson, 2007, hlm 157) *Power is defined as the rate of doing work, so mechanical power is the time derivative of mechanical work or work divided by time ( $P = W/t$ )*. Menurut harsono (2016, hlm. 81) power adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat.

Sedangkan definisi dari Power menurut (Peter M McGinnis, 2013, hlm 128) adalah :

*Power is the mechanical term that describes this ability. Like work and energy, power is another word that you have some familiarity with and that has numerous meanings. In mechanics, power is the rate of doing work, or how much work is done in a specific amount of time*

Dengan rumus matematika, power didefinisikan sebagai berikut :

$$P = \frac{U}{\Delta t}$$

Keterangan :

$P$  = power (Watt)

$U$  = Usaha (Kerja)

$t$  = Waktu (s)

Kalau besarnya kerja dinyatakan Kg.m, besarnya power dinyatakan dengan Kg.m/detik dan satuan powernya dinyatakan dengan HP (Horse Power) atau Daya Kuda (DK).

1 Kg.m/detik = kerja sebanyak 1 Kg.m yang dilakukan dalam 1 detik

75 Kg.m/detik = 1 daya kuda ( 1 Horse Power = HP )

( 1 paarde kracht = PK )

Jumlah kerja dapat dinyatakan dengan Joule, 1 HP berarti daya dari kekuatan sebesar 75 Kg yang menempuh jarak 1 m dalam 1 detik. 1 Joule adalah besarnya kerja dari kekuatan 1 Newton yang menempuh jarak 1 meter dan power dari 1 Joule yang dilakukan dalam 1 detik disebut Watt.

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan} \times \text{jarak} &= \text{kerja} \longrightarrow \text{Kerja per detik} = \text{Power} \\ 1 \text{ Kg} \times 1 \text{ m} &= 1 \text{ Kg.m} \longrightarrow 1 \text{ Kg.m/detik} = 1/75 \text{ HP} \\ 1 \text{ N} \times 1 \text{ m} &= 1 \text{ Joule} \longrightarrow 1 \text{ Joule/detik} = 1 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sebagai perbandingan, manusia mempunyai power sebesar  $\frac{1}{2}$  HP. Tidak salah kalau J.Weineck (dalam Imam Hidayat, 2003, hlm. 311) menyebut power dengan kata "*snelkracht*" yang berarti kekuatan yang cepat. Menurut Zaonon (dalam Imam Hidayat, 2003, hlm. 311) kecepatan gerak itu berbanding lurus dengan kekuatan maksimal. Juga disebutkan bahwa kecepatan dan power itu sangat erat hubungannya dengan kekuatan. Berpegang pendapat di atas, maka latihan meningkatkan kekuatan maksimal dapat meningkatkan kecepatan gerak dan dapat pula meningkatkan power.

### C. Pencak Silat

Menurut kamus bahasa Indonesia dalam (Kriswanto, 2015, hlm. 15) pencak silat diartikan permainan (keahlian) dalam mempertahankan diri dengan kepandaian menangkis, menyerang dan membela diri dengan atau tanpa senjata. Pencak silat adalah suatu metode beladiri warisan leluhur bangsa Indonesia yang diciptakan guna mempertahankan diri dari bahaya-bahaya yang mengancam keselamatan dan kelangsungan hidupnya (Nugraha, 2014, hlm. 544).

Menurut Poerbatjaroko dan Moch. Djomali (1994) dalam (Hasan, 2015, hlm. 109) Pencak adalah gerakan serang beladiri yang berupa tari dan berirama dengan peraturan adat kesopanan tertentu yang biasanya untuk pertunjukan umum. Silat adalah intisari dari pencak, untuk perkelahian membela diri yang tidak dapat dipertunjukkan di kalangan umum.

Sedangkan menurut Djomali dalam (E Latifah, A Rusdiana, S Ugelta, 2017) mendefinisikan pencak silat adalah gerakan serang bela yang teratur menurut tempat, keadaan dan waktu. Pencak silat dapat didefinisikan bahwa "pencak silat adalah budaya manusia Indonesia untuk membela atau mempertahankan eksistensi (kemandirian) terhadap lingkungan hidup guna

peningkatan iman dan taqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa”(IPSI bersama BAKIN, 1990: 15) dalam (Andria Afiana, 2013).

Berdasarkan pendapat dan penjelasan beberapa ahli di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa olahraga pencak silat sebagai suatu keterampilan beladiri dan sebagai sarana dengan materi pendidikan rohani dan jasmani. Sikap jasmani adalah sikap kesiapan fisik tubuh untuk melakukan gerakan-gerakan dengan kemahiran teknik yang baik. Sedangkan sikap rohani adalah kesiapan mental dan pikiran untuk melakukan tujuan dengan waspada. Yang memiliki filosofi hidup yang diberi nilai-nilai luhur pencak silat dan mempunyai kode etik yang biasa disebut dengan nama prasetya pencak silat.

Pencak silat juga merupakan seni beladiri, sehingga di dalamnya terdapat unsur keindahan dan tindakan. Pencak silat merupakan hasil budi dan akal manusia, lahir dari sebuah proses perenungan, pembelajaran dan pengamatan. Falsafah pencak silat adalah falsafah budi pekerti luhur, yakni falsafah yang memandang budi pekerti luhur sebagai sumber dari keluhuran sikap, perilaku, dan perbuatan manusia yang diperlukan untuk mewujudkan cita-cita agama dan moral masyarakat. Falsafah berbudi pekerti luhur dapat pula dikatakan pengendalian diri, dengan budi pekerti luhur atau pengendalian diri yang tinggi manusia akan dapat memenuhi kewajiban luhurnya sebagai makhluk Tuhan, makhluk pribadi, makhluk sosial dan makhluk alam semesta yakni Taqwa kepada Tuhannya, meningkatkan kualitas dirinya, menempatkan kepentingan masyarakat di atas kepentingan sendiri dan mencintai alam lingkungan hidupnya.

Budi adalah aspek kejiwaan yang mempunyai unsur cipta, rasa, dan karsa. Pekerti artinya watak atau akhlak, sedang luhur artinya mulia atau terpuji. Dengan demikian, falsafah budi pekerti luhur mengajarkan manusia sebagai makhluk Tuhan, makhluk pribadi, makhluk sosial, dan makhluk alam semesta yang selalu mengamalkan pada bidang masing-masing sesuai dengan cipta, rasa, dan karsa yang mulia.

#### D. Teknik dalam pencak silat

Teknik dasar dalam pencak silat terdiri dari berbagai macam . Teknik dasar dalam pencak silat berupa pukulan, tendangan, tangkisan, elakan, jatuhnya dan sapuan. (Maimun Nusufi, 2015, hlm 37). Secara garis besar teknik dasar dalam pencak silat terdiri atas pukulan, tendangan, elakan, sapuan, kunci, dan pola langkah. (Prihadianto, 2017, hlm 4)

#### E. Teknik dasar tendangan

Tendangan merupakan pola gerakan yang memiliki karakteristik tertentu yaitu melibatkan anggota tubuh khususnya tungkai bagian bawah, untuk dijadikan sebagai senjata dalam melancarkan serangan ke sasaran tubuh lawan. Keadaan selama pertandingan berlangsung menuntut penguasaan serangan dengan tendangan yang beraneka ragam, agar serangan yang dilancarkan dapat kelak dikemukakan sebelumnya. Maka perlu dikemukakan macam-macam tendangan yang terdapat dalam pencak silat. Didalam pencak silat terdiri dari beberapa macam tendangan, sebagaimana dikemukakan oleh M. Otot Iskandar (1992) dalam (Hasan, 2015, hlm 110), membagi serangan dengan kaki menjadi empat macam, yaitu :

##### a. Tendangan Sabit/Busur/Samping

Tendangan sabit/samping adalah tendangan yang berbentuk busur dengan menggunakan punggung kaki. Pelaksanaan gerakan tendangan sabit meliputi mengangkat kaki setinggi lutut lalu diluruskan kaki kesamping dengan tumpuan satu kaki dan perkenaan pada punggung kaki. Badan dicondongkan sedikit untuk menjaga keseimbangan tubuh ketika menyerang. Teknik tendangan samping paling banyak digunakan dalam setiap pertandingan (Andria Afiana, 2013; Hasan, 2015, hlm 110; Maimun Nusufi, 2015, hlm 37), karena gerakan yang sangat susah diantisipasi mengingat kecepatan dan perkenaan sasaran yang dapat melumpuhkan lawan jika teknik tersebut berhasil mengenai sasaran tepat yaitu tulang rusuk. Setelah melakukan teknik tendangan sabit ini secepat mungkin dapat ditebuk atau ditarik ke posisi semula sehingga lawan susah menangkap kaki tersebut.





Gambar 2.1 Teknik Tendangan Sabit  
Pada Olahraga Pencak Silat

b. Tendangan Lurus

Tendangan lurus yaitu tendangan yang menggunakan ujung kaki dengan tungkai lurus. Tendangan ini mengarah ke depan pada sasaran dengan meluruskan tungkai sampai ujung kaki. Bagian kaki yang kena saat menendang adalah pangkal bagian dalam jari-jari kaki. Posisi badan menghadap ke sasaran. Untuk tendangan ke depan atau tendangan lurus, pelaksanaan tendangan ini dengan cara mengangkat lutut terlebih dahulu ke arah depan. Kemudian meluruskan bagian tungkai hingga mencapai sasaran dengan ujung kaki yang menyentuh ke sasaran.

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan teknik tendangan adalah menendang dengan cepat keras dan segera ditarik ke posisi semula. Perlu diperhatikan dalam tempo yang tepat dalam melancarkan teknik tendangan. Demikian juga dengan faktor *balance* (keseimbangan) harus tetap dijaga. Teknik tendangan depan yang menggunakan ujung telapak kaki sebagai perkenaan pada sasaran memiliki keunggulan dibandingkan teknik tendangan lainnya. Sebab proses gerakannya sangat mudah dilakukan dalam posisi bagaimanapun.



Gambar 2.2 Teknik Tendangan Depan  
Pada Olahraga Pencak Silat

c. Tendangan T

Tendangan T adalah sebutan lain untuk macam tendangan dengan nama gerakan tendangan ke arah samping. Tendangan ini biasanya digunakan untuk serangan samping dengan sasaran seluruh bagian tubuh. Tendangan dilakukan dengan posisi tubuh menyamping dan lintasan tendangan lurus ke samping (membentuk huruf “T”). Perkenaan adalah sisi bagian luar (bagian tajam telapak kaki). Terdapat berbagai macam variasi tendangan samping ini. Pada dasarnya tendangan samping memakai tumit sebagai alat serang atau menggunakan sisi luar telapak kaki atau ada yang menyebut sebagai pisau kaki.



Gambar 2.3 Teknik Tendangan T  
Pada Olahraga Pencak Silat

#### d. Tendangan Belakang / Putar

Tendangan belakang adalah tendangan yang dilakukan dengan terlebih dahulu memutar tubuh dan sikap tubuh membelakangi lawan, dengan perkenaan pada telapak kaki atau tumit. Tendangan ini bisa dilakukan dengan atau tanpa melihat sasaran. Tendangan belakang merupakan tendangan ke arah ke belakang atau membelakangi musuh. Pelaksanaan gerakannya meliputi mengangkat kaki setinggi lutut, kemudian mengayunkan kaki tendangan ke belakang. Bagian tumit sebagai bagian yang akan masuk ke daerah sasaran lawan. Bentuk tendangan dipergunakan apabila lawan di belakang. Agar pelaksanaan tendangan dapat efektif dan efisien, maka harus dilandasi dengan kuda-kuda yang baik serta dengan sikap tangan dan tubuh yang benar.



Gambar 2.4 Teknik Tendangan Belakang  
Pada Olahraga Pencak Silat

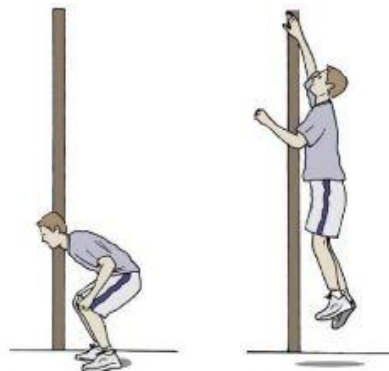
#### F. Alat Ukur Power Tungkai dan Lengan

Daya ledak otot merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot dalam melakukan kerja secara eksplosif, yaitu secara cepat dan kuat. Kemampuan daya ledak otot sangat diperlukan bagi atlet olahraga yang membutuhkan gerakan secara cepat dan kuat, misalnya pada saat atlet pencak silat melakukan tendangan dengan kuat dan cepat. Daya ledak otot dapat kita ukur dengan alat yang sederhana, khusus untuk pengukuran daya ledak otot kaki (tungkai) bisa dilakukan dengan *vertical jump* atau loncat tegak. Loncat tegak bertujuan untuk mengukur tinggi lompatan seorang atlet. Loncat tegak atau (*vertical jump*) dapat dilakukan dengan cara konvensional yaitu menggunakan papan ukur, dan dengan

cara modern yaitu menggunakan alat seperti *Jump DF* dan *Force Plate* dan *Standing Broad Jump* Untuk mengukur *power* lengan dilakukan dengan menggunakan tes lempar bola medicine.



Gambar 2.5 Alat Ukur Power Tungkai  
Dengan menggunakan *Standing Broad Jump*



Gambar 2.6 Alat Ukur Power Tungkai  
Dengan menggunakan *Vertical Jump* Secara Konvensional



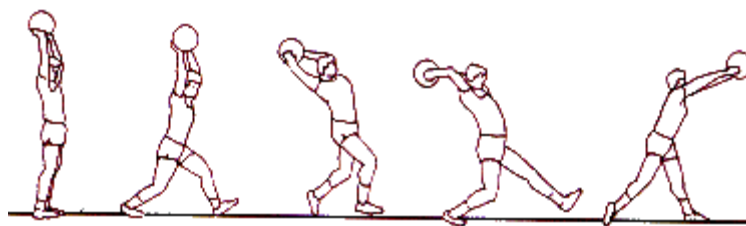
Gambar 2.7 Alat Ukur Power Tungkai  
dengan menggunakan *Digital Vertical Jump*



Gambar 2.8 Alat Ukur 3D Power Tungkai  
dengan menggunakan *Force Platform*



Gambar 2.9 Alat Ukur Power Tungkai  
dengan menggunakan *Jump MD*

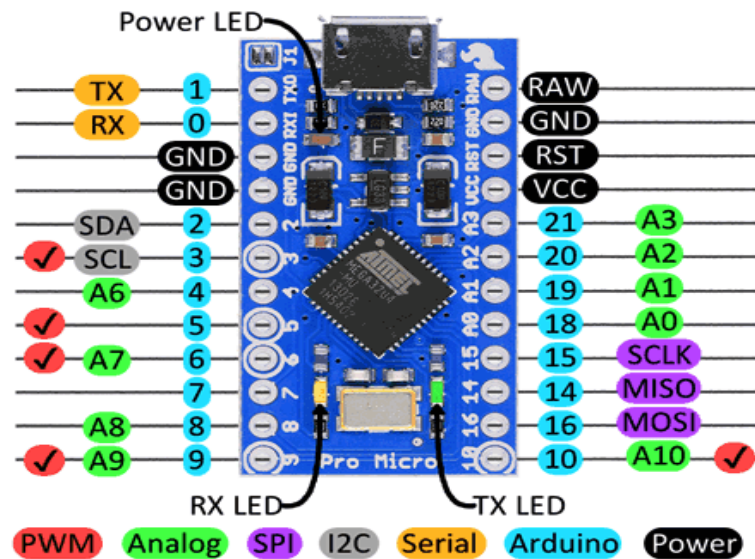


Gambar 2.10 Alat Ukur Power Lengan  
dengan menggunakan *Overhead Throw*

## G. Perangkat Keras Komponen Alat Ukur

### 1. Arduino Pro Micro

Arduino pro micro adalah modul *development* board Arduino yang merupakan varian berukuran mini ( dimensi: 33 x 18 mm ) dari Arduino Leonardo. Modul ini ditujukan untuk kalangan praktisi elektronika profesional yang mengembangkan rangkaian elektronika berbasis USB untuk mesin industri / peralatan elektronika komersial. Modul elektro ini memiliki semua kemampuan yang dimiliki *Arduino Leonardo* namun dengan ukurannya yang kecil dapat dengan mudah dipasangkan pada berbagai macam peralatan dengan ukuran yang ringkas dan kompak, termasuk pada peralatan bergerak / *mobile device* dan *embedded machine* yang modular. Arduino adalah alat kendali elektronik yang dapat kita program untuk melakukan suatu tugas atau komputasi tertentu (Badruzaman, A Rusdiana, 2017; Srividya Devi, Pusphalatha, & Sharma, 2013). Hal tersebut menyebabkan arduino sangat mudah digunakan untuk membuat alat elektronik terutama yang membutuhkan pembacaan sensor dan pengolahan data dari sensor tersebut.



Gambar 2.11 Arduino Pro Micro

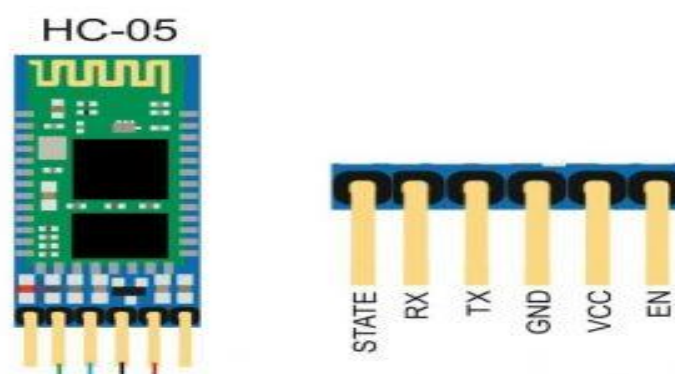
## 2. Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti pada, laptop, HP, dan lain-lain. HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

- a. Komunikasi harus antara master dan slave.
- b. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

HC-05 adalah alat komunikasi serial via bluetooth yang digunakan untuk menyambungkan software pada smartphone dengan alat pengukut daya agar data yang telah didapat dapat ditampilkan dengan mudah menggunakan smartphone.



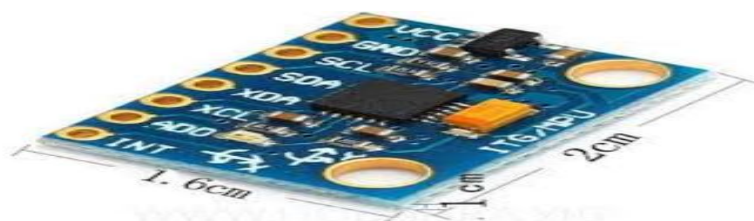
Gambar 2.12 Bluetooth HC-05

Pin bluetooth HC-05 yaitu :

- a. State : untuk memberikan informasi jika sudah terhubung/tidak dengan perangkat lain
- b. RX : jalur penerimaan data
- c. TX : jalur pengiriman data
- d. GND : ground
- e. Vcc : sumber tegangan 3.6 – 6 volt
- f. EN : untuk mengaktifkan AT Command setup

### 3. IMU (*Inertial Measurement Unit*) MPU6050

IMU adalah sensor yang digunakan untuk mengukur keadaan inerti seperti akselerasi, kecepatan sudut, dan arah medan magnet yang ada (Abdullah & Harun, 2016).



Gambar 2.13 Inertial Measurement Unit MPU6050

### 4. Baterai 9V

Penyimpanan daya agar alat bersifat portable



Gambar 2.10 Baterai 9 Volt

## K. Hipotesis penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Terciptanya alat ukur *maximal power* tendangan dan pukulan dalam olahraga pencak silat
- b. Terdapat validitas dan realibilitas yang sangat kuat pada alat ukur *maximal power* pukulan dan tendangan dalam olahraga pencak silat, dan bisa dijadikan suatu alternatif instrumen untuk mengukur *maximal power* pukulan dan tendangan