

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. *Muscle Fever* atau *DOMS*

Salah satu teori yang sudah dikemukakan, penyebab terjadinya nyeri otot adalah *microtrauma* yang terjadi pada serabut kecil serat otot. Nyeri otot yang berlangsung selama ataupun setelah melakukan aktivitas fisik yang berat dalam jangka waktu yang cepat disebut *Acute Muscle Soreness*, kemudian nyeri otot yang dapat terjadi dan dirasakan setelah 24 jam sampai 72 jam setelah melakukan aktivitas fisik yang disebut dengan *Muscle Fever* (Cheung, dikutip dalam Sirait, 2015).

Menurut Harlinda, dikutip dalam Parwata (2015: 2-13), lelah dan nyeri otot merupakan hal yang dapat kita rasakan setelah atau selama berolahraga. Ada kalanya lelah dan nyeri otot tersebut muncul esok atau dua hari setelahnya yang kita kenal sebagai fenomena *DOMS* (*delayed onset muscle soreness*) atau *muscle fever*. Rasa nyeri mencapai puncaknya dalam waktu 24- 48 jam dan hilang dalam 5-7 hari.

Muscle fever mudah muncul pada seseorang yang jarang melakukan aktivitas berat/ olahraga (Mirawati, 2018). Menurut Nuraliyah *et al*, sebagian besar mahasiswa hanya melakukan aktivitas fisik ringan dan jarang melakukan olahraga rutin (kurang dari 3 kali dalam seminggu).

Banyak opini yang menyatakan *muscle fever* merupakan cedera yang terjadi akibat beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain penumpukan asam laktat dan intensitas latihan yang berlebihan (*overload*). Penumpukan asam laktat yang terjadi karena proses pembuangannya yang tidak lancar dapat merangsang rasa nyeri yang merupakan gejala awal *muscle fever*. Latihan yang tidak terprogram berkemungkinan besar bisa memberikan beban yang berlebihan (*overload*). Latihan yang dilakukan secara *overload* akan menyebabkan terjadinya kerusakan otot sehingga menimbulkan cedera pada otot. Selain itu, melakukan latihan eksentrik

secara berlebihan beresiko mengalami *muscle fever* (Cheung *et al*, dikutip dalam Lesmana, 2018).

Kerusakan otot mikroskopis disebabkan oleh latihan berat yang dapat menyebabkan respon inflamasi pada otot. Respon inflamasi akut yang terjadi dalam 1 hari dari mulai awal latihan yang dapat menyebabkan terjadinya *muscle fever* dan nekrosis jaringan dapat dilihat dari adanya peningkatan konsentrasi *CK (creatinin kinase)* yang terjadi antara 1 – 7 hari setelah diberikan latihan, kemudian jumlah leukosit, neutrofil, monosit dan basofil yang mengalami perubahan selama terjadinya cedera. *CK* merupakan salah satu indikator terjadinya permeabilitas enzim pada membran yang terjadi pada otot skeletal dan otot jantung (Firmansyah, 2016). Kerusakan struktural akut pada jaringan otot memulai terjadinya *muscle fever* dan dapat mengarah terjadinya *nekrosis* 12 (kematian sel) memuncak sekitar 48 jam setelah latihan. Isi intraseluler dan efek *respon immuno* kemudian terakumulasi di luar sel merangsang ujung saraf dari otot (Marquez *et al.*, dikutip dalam Sari, 2016).

2. Aktivitas Fisik Yang Menimbulkan *Muscle Fever*

Salah satu upaya manusia dalam menunjang kehidupannya adalah melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik ialah berupa gerakan fisik. Salah satu bentuk aktivitas fisik yaitu olahraga dan olahraga sendiri adalah usaha untuk mencegah sakit. Olahraga merupakan alat untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan jasmani, rohani dan sosial (Watson; Almatsier, dikutip dalam Firmansyah, 2016). Beberapa jenis olahraga juga mempunyai tujuan khusus yaitu untuk penguatan otot.

Menurut Faidillah, dikutip dalam Setiawan (2016), metode latihan penguatan dasar dapat dibedakan menjadi 3 kelompok terdiri atas:

a. Metode Isometris

Latihan isometris dapat menimbulkan ketegangan dan resistensi pada otot tanpa harus mengubah posisi sendi. Latihan kekuatan dengan cara isometrik lebih efektif untuk melatih kekuatan maksimal, hipertropi otot, dan program penyembuhan cedera pada otot.

b. Metode isotonis

Metode isotonis sangat bervariasi, meskipun pada dasarnya berprinsip pada pemberian beban dan tekanan yang berlebihan untuk mendapatkan tingkat kekuatan otot yang lebih baik. Program latihan isotonis dapat dilakukan dengan menggunakan *push-up*, *sit-up*, dan *back-up*. Isotonik merupakan jenis kontraksi otot yang bersifat dinamis, dan tipe kontraksi otot pada kontraksi isotonik dapat dua macam, yaitu tipe kontraksi *eccentric* adalah kontraksi otot yang terjadi pada saat otot dalam keadaan memanjang, yang merupakan gerakan awal untuk menghasilkan tenaga. Sedangkan, tipe *concentrik* adalah kontraksi otot yang terjadi pada saat otot dalam keadaan memendek, yang merupakan bentuk gerak yang dihasilkan.

c. Metode isokinetis

Teknik isokinetis merupakan salah satu metode latihan penguatan yang paling efektif dan bermanfaat. Isokinetik adalah jenis kontraksi otot yang merupakan gabungan dari kontraksi isometrik dan isotonik. Latihan isokinetis biasanya menggunakan peralatan seperti *cybex*, *orthotron* dan *kincom*, yang banyak ditemui pada pusat-pusat pengobatan olahraga.

Push-up merupakan salah satu program latihan penguatan otot dengan metode isotonis. *Push-Up* adalah salah satu aktifitas fisik yang mudah untuk dilakukan dan tidak memerlukan tempat yang luas. *Push-Up* biasanya dilakukan untuk menguatkan otot-otot tubuh, baik otot lengan, bisep, trisep, pectoralis major dan dada. Kegiatan ini merupakan gerakan dasar yang menargetkan otot *pectoralis major* dan *triceps brachii*, serta otot *scapular* yang berperan sebagai stabilisator (Irawan & Sandiyudha, 2018).

Cara melakukan *push up* yang benar adalah menghadap kelantai dengan siku lurus, kedua telapak tangan terpisah selebar pectoralis major atau sedikit lebih lebar, putarlah tangan kedalam membentuk sudut 30-45 derajat sehingga sikunya menuju keluar, badan diusahakan lurus dalam

satu baris dari kepala sampai kaki (Sadoso Sumosardjuno, dikutip dalam Setiawan, 2016). Setiap *push-up* terdiri dari menurunkan tubuh selama 2 detik dan kembali ke posisi awal lebih dari 2 detik (Kang *et al.*, 2015).

Pada pria, kaki harus diposisikan lurus dan ujung kaki menjadi tumpuan dan pada wanita kaki dilipat dan lutut menjadi tumpuan (Krautblatt, dikutip dalam Suyono, 2016).



Gb 2.1 Gerakan *Push up* (Suyono, 2016)

Pada saat melakukan gerakan *push-up*, pastikan untuk melakukan pernafasan yang baik, yaitu menghembuskan nafas pada saat menurunkan badan, dan menarik nafas pada saat mengangkat badan. Hindari gerakan membengkokkan badan, sebab hal itu akan membuat punggung tertekan (Koesnadi, *et al.*, dikutip dalam Setiawan, 2016).

	Women	Teens	20's
Excellent	31+		30+
Good	21- 28		19- 26
Average	17- 20		16-18
Below Avg	9- 16		8- 15
Poor	Below 9		Below 8

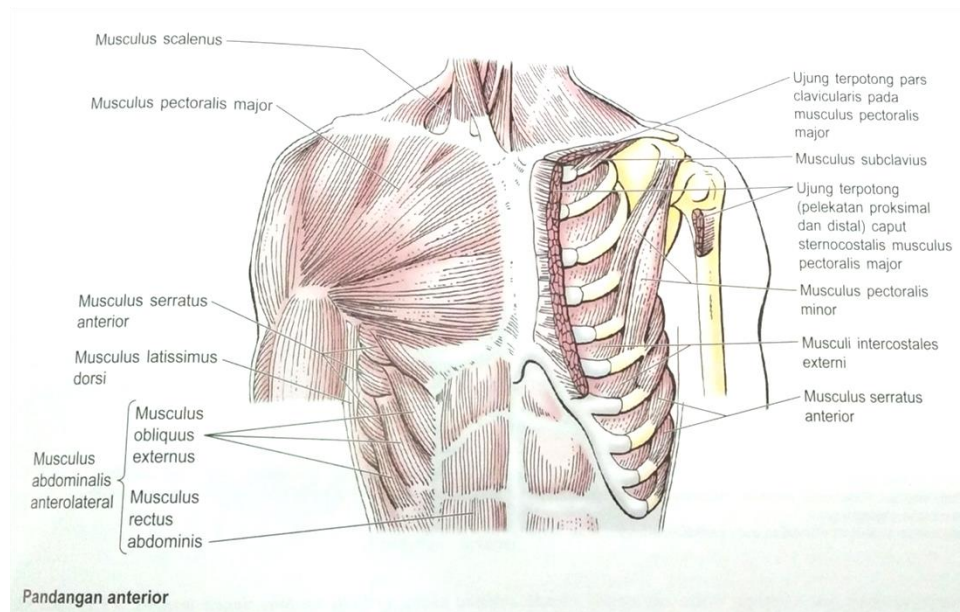
Tabel 2.1 Nilai nominal repetisi *push up* (Suyono, 2016)

Berdasarkan berbagai teori diatas dan usia responden yang berkisar 19 sampai 21 tahun, maka dosis untuk menginduksi *muscle fever* pada *pectoralis major* adalah dengan “repetisi good” yaitu *push up* minimal 19 kali dengan catatan menurunkan tubuh selama 2 detik dan kembali ke posisi awal selama 2 detik atau lebih.

3. Anatomi Otot *Pectoralis Major* Yang Bekerja Saat *Push Up*

Menurut Pearce, setiap bagian tubuh manusia memiliki fungsi yang berbeda-beda. Anatomi yaitu ilmu yang mempelajari susunan tubuh dan

hubungan bagian- bagiannya satu sama lain. Menurut Setiadi Budiyo, otot yaitu sebuah jaringan konektif yang tugas utamanya adalah berkontraksi yang berfungsi untuk menggerakkan bagian-bagian tubuh baik yang disadari atau tidak (Budiono 2016: 27).

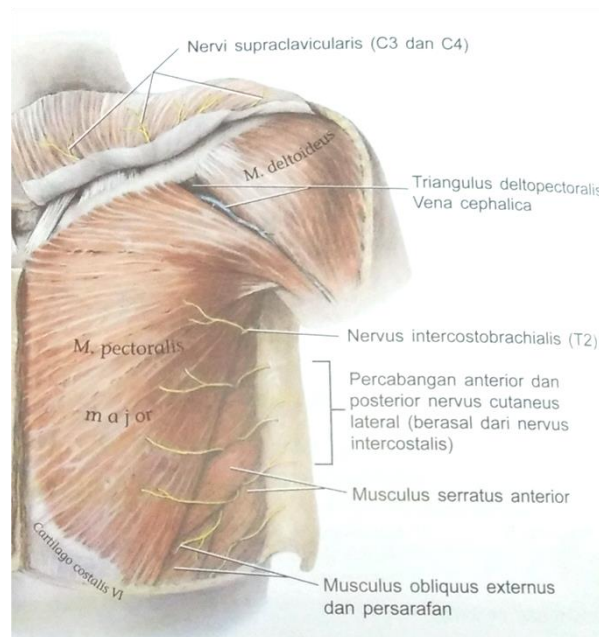


Gb 2.3 Otot *Pectoralis Major*
(Moore & Dalley, 2013)

Dikutip dalam Solari & Burns (2018), bahwa *pectoralis major* adalah otot superior terbesar dari dinding dada anterior. Ini adalah otot tebal berbentuk kipas yang terletak di bawah jaringan payudara dan membentuk dinding anterior aksila. Origo *pectoralis major* yaitu pada permukaan anterior setengah medial klavikula, permukaan anterior sternum, 7 kartilago kosta pertama, ujung sternus dari iga keenam, dan aponeurosis dari oblique eksternal dari dinding perut anterior. Inserio *pectoralis major* yaitu berada di bibir lateral sulkus intertuberkular humerus.

Ada 2 origo *pectoralis major* yaitu klavikular dan sternokostal, yang merujuk daerah asal masing- masing. Origo sternokostal digambarkan memiliki antara 2 hingga 7 segmen yang berbeda.

Fungsi otot *pectoralis major* mencangkup gerakan fleksi pectoralis major, ekstensi pectoralis major, adduksi pectoralis major, endorotasi pectoralis major. Struktur otot *pectoralis major* menunjukkan variasi panjang serat otot, berbeda dari mayoritas serat otot dalam tubuh manusia, yang biasanya menunjukkan panjang yang seragam. Konfigurasi serat otot ini secara potensial memungkinkan produksi kekuatan yang lebih banyak melalui perbedaan kecepatan pemendekan otot.



Gb 2.3 Persyarafan *Pectoralis Major*
(Moore & Dalley, 2013)

2 kepala *pectoralis major* memiliki persediaan saraf yang berbeda. Kepala klavikula memperoleh suplai sarafnya dari saraf dada lateral. Saraf pektoral medial mempersarafi kepala sternokostal. Saraf dada lateral muncul langsung dari medula lateral pleksus brakialis, dan saraf medial dada muncul dari medial cord. Lateral cord akan berjalan ke anterior ke arteri aksila dan medial ke pektoralis minor. Kemudian alur selanjutnya ke permukaan posterior *pectoralis major* dan memasuki medial otot menuju insersio humerus. Saraf pektoralis medial muncul melalui posterior ke

arteri aksila, menembus pectoralis minor dekat garis midclavicular, dan menyisip ke permukaan posterior *pectoralis major* di sejumlah cabang.

4. Terapi Latihan

Menurut Setiawan (2016), salah satu pencegahan dan pengembalian fungsi dari cedera adalah terapi latihan. Yogitha Bali dalam *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation* menyatakan, terapi latihan adalah suatu cara mempercepat penyembuhan dari suatu penyakit tertentu yang pernah mengubah cara hidupnya yang normal.

Menurut Kisner & Lynn, dalam Wahyono & Utomo (2016: 01-109), Fisioterapis dengan berbagai modalitas terapi latihan dapat menurunkan nyeri sehingga pasien dapat beraktivitas dan produktif kembali. Terapi latihan konvensional misalnya penguluran secara pasif dan terapi latihan metode khusus misalnya *hold relax*.

a. *Hold relax*

Hold relax adalah salah satu teknik khusus dari latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF). Teknik PNF *hold relax* menggunakan kontraksi isometrik secara optimal dari kelompok otot antagonis yang memendek sampai terjadi penambahan ROM dan penurunan nyeri (Budiono, 2016: 43).

Teknik *hold relax* diawali dengan kontraksi isometrik otot antagonis. Dengan adanya kontraksi otot antagonis akan berdampak terstimulusnya GTO sehingga membangkitkan mekanisme inhibitory, akibatnya menghambat kekuatan impuls motorik yang menuju otot antagonis. Penurunan impuls motorik pada otot antagonis tersebut berdampak melemahnya kontraksi otot antagonis sehingga hambatan kinerja otot agonis menjadi turun, akibatnya gerakan ke agonis menjadi lebih mudah dan lebih luas. Di samping itu, penurunan kontraksi antagonis berarti penurunan ketegangan otot sehingga stimulus pada nociceptor (organ penerima rangsang nyeri) juga menurun, akibatnya tidak membangkitkan nyeri (Wahyono & Utomo, 2016).

Golgi Tendo Organs (GTO) merupakan reseptor yang ada di antara tendo otot dan serabut otot yang berfungsi membangkitkan *inhibitory* (hambatan) kekuatan impuls motorik yg menuju otot, sehingga mengurangi kekuatan kontraksi otot. GTO distimulasi oleh adanya ketegangan yang dihasilkan oleh serabut otot. Apabila GTO terstimulus maka GTO akan melepaskan impuls yang diteruskan ke medulla spinalis. Di medulla spinalis, impuls GTO akan membangkitkan mekanisme *inhibitory* sehingga akan menghambat kekuatan impulse motorik yg menuju otot (Wahyono & Utomo, 2016).



Gb 2.4 *Hold relax* (Budiono, 2016)

Adapun menurut Hamida (2015), menjelaskan bahwa tehnik *hold relax* dibagi menjadi 3 tahapan dasar, pertama adalah otot memanjang baik pada peregangan pasif atau aktif, tahap kedua kemudian individu melakukan kontraksi isometrik, selanjutnya secara aktif maupun pasif pasien membentangkan ototnya ke panjang lanjutan. Pola ini didasarkan pada 2 mekanisme *neuromuskular reciprocal inhibition* dan reflek Golgi tendon. *Reciprocal inhibition* terjadi pada otot yang akan diulur berkontraksi kemudian diulur pasif, terjadi efek *reciprocal inhibition* yang membuat otot antagonis relaks. Stimulasi proprioceptor ini membuat mekanisme neuromuscular sehingga dapat menambah peregangan dalam otot. Sedangkan pada reflek golgi tendon yang merupakan mekanisme proteksi yang menyebabkan adanya relaksasi pada otot, jika tension pada otot terlalu tinggi saat terjadi

kontraksi isometrik pada *hold relax*. Hal ini mempunyai pengaruh dalam peningkatan fleksibilitas otot hamstrings dan jika fleksibilitas otot meningkat maka tentunya terjadi penurunan nyeri.

Berdasarkan Cha (2015), untuk teknik PNF setelah kontraksi, subyek rileks selama 5 detik dan diulang 20 kali. Waktu dan upaya kontraksi yaitu selama 8 detik. Diperjelas oleh Carolyn bahwa *hold relax* adalah kemampuan penderita melakukan kontraksi isometrik pada otot dan jaringan ikat memendek selanjutnya diikuti dengan penguluran otot secara pasif hingga terjadi penambahan ROM.

b. *Passive Stretching*

Mekanisme penurunan nyeri melalui *passive stretching* yaitu saat otot diregang secara pasif maka pemanjangan awal akan terjadi pada sarkomer kemudian diikuti *myofibril*. Saat gaya peregangan dilepaskan maka setiap sarkomer akan kembali ke posisi *resting length* dan akan menimbulkan relaksasi. Dengan terjadinya relaksasi maka nyeri dapat berkurang (Hendrawan, 2015). *Passive stretching* langsung berdampak pada peningkatan panjang otot antagonis, sehingga meningkatkan ketegangan otot antagonis yang pada akhirnya menghambat pergerakan ke arah agonis (Wahyono & Utomo, 2016).

Menurut Sukadiyanto dan Dangsina Muluk, dikutip dalam Setiawan (2016), gerak yang dilakukan pada saat penguluran tidak boleh menghentak-hentak (mendadak), tetapi harus perlahan dan setelah ada rasa sedikit tidak nyaman di otot di tahan selama waktu yang ditentukan seperti tersebut di atas. Selama proses peregangan tidak boleh menahan napas, tetapi pernapasan tetap harus berjalan normal seperti biasa. Adapun cara pernapasannya, tarik napas dalam-dalam sebelum *passive stretching* dan keluarkan napas saat mulai pelaksanaan *passive stretching*.

Khasanah (2017: 1), dalam penelitiannya teknik latihan yang ditambahkan pada *auto stretching* adalah *passive stretching*. *Passive stretching* adalah metode peregangan sederhana menggunakan kekuatan

eksternal. Manfaat terapi ini menciptakan posisi peregangan yang lebih besar. Menurut Juliantine, *stretching* dengan teknik latihan *passive stretching* lebih mengalami penajaman peningkatan dibandingkan dengan teknik latihan *static stretching* dan *dynamic stretching*.

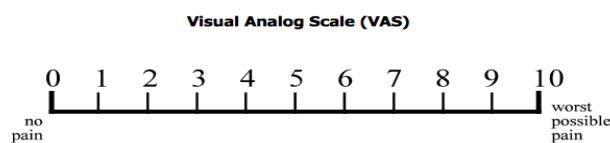
Dosis *passive stretching* adalah sama dengan dosis *hold relax*, yang membedakan yaitu pada *passive stretching* tidak ada tahanan dari terapis.

5. *Visual Analogue Scale*

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang *muscle fever* adalah *Visual Analog Scale (VAS)*. Pramono, *et al.* (2018), menjelaskan bahwa Skala ini berisi sebelas angka 0-10 yang menggambarkan kondisi dengan kriteria objektif berikut ini:

- 0 = tidak ada nyeri
- 1-3 = nyeri ringan
- 4-7 = nyeri sedang
- 8-9 = nyeri berat
- 10 = sangat nyeri

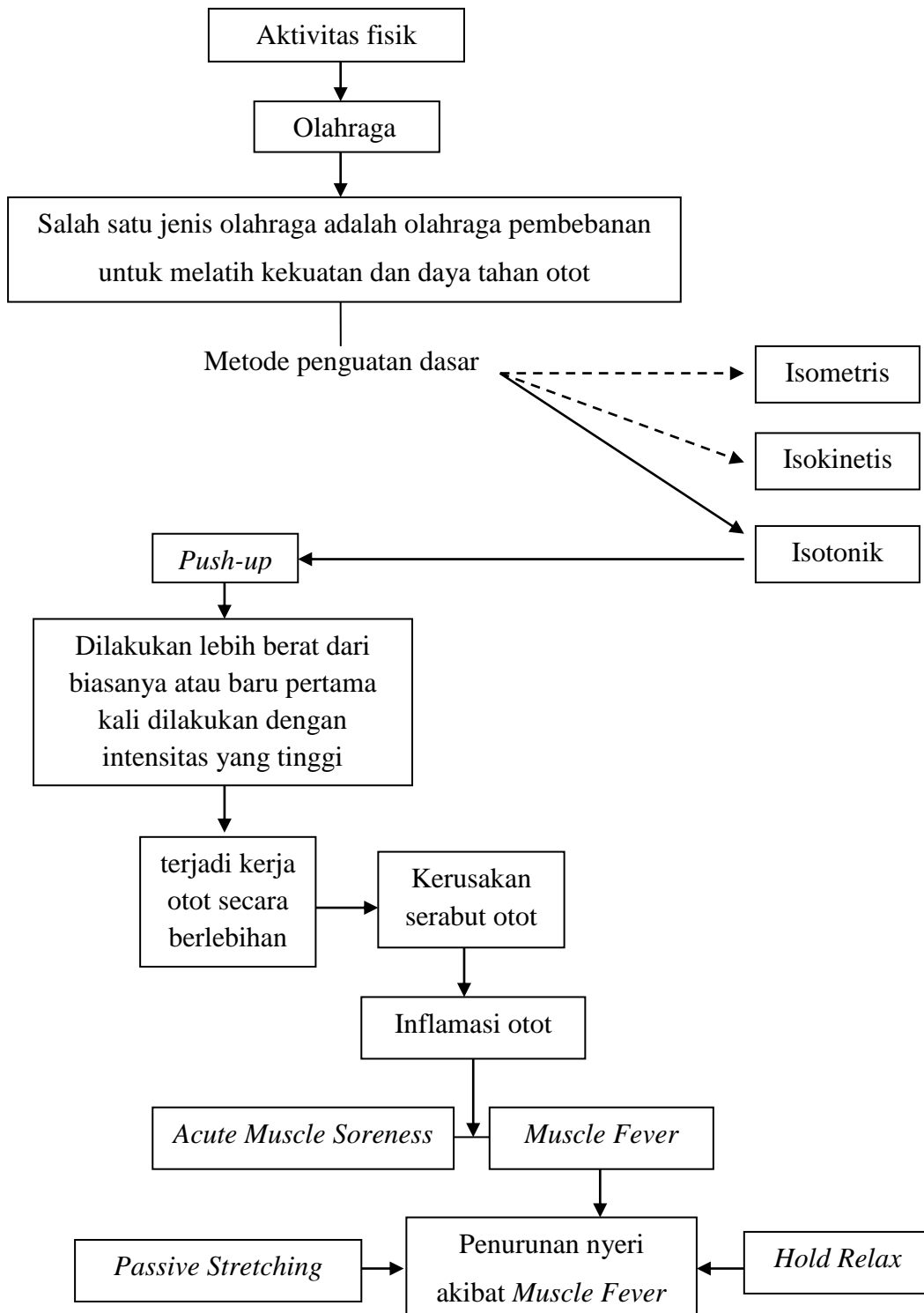
VAS hanya berisi satu pernyataan tentang nyeri sehingga memudahkan pasien untuk mengisinya dalam waktu singkat (Lesmana *et al.*, 2017).



Gb 2.6 Gambar VAS (Lesmana *et al.*, 2017).

Keuntungan penggunaan VAS antara lain VAS adalah metode pengukuran intensitas nyeri paling sensitif, murah dan mudah dibuat. VAS mempunyai korelasi yang baik dengan skala-skala pengukuran yang lain dan dapat diaplikasikan pada semua pasien serta VAS dapat digunakan untuk mengukur semua jenis nyeri. Namun kekurangan dari skala ini adalah VAS memerlukan pengukuran yang lebih teliti dan sangat bergantung pada pemahaman pasien terhadap alat ukur tersebut (Jaury *et al.*, 2013).

B. KERANGKA TEORI

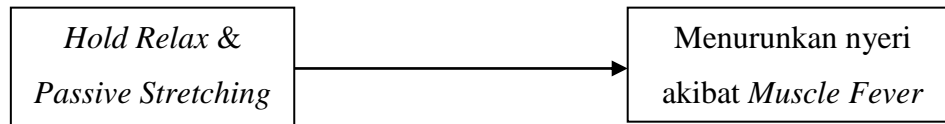


Sumber: (Firmansyah, 2016: 32); (Cha, 2015); (Sari, 2016)

C. KERANGKA KONSEP

Variabel bebas

Variabel terikat



D. HIPOTESIS PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H0: Tidak ada perbedaan pengaruh terapi latihan *hold relax* dan *passive stretching* dalam hal penurunan nyeri *pectoralis major* akibat *muscle fever* pada Mahasiswi semester 3 DIV Fisioterapi STIKES Aisyiyah Surakarta.

H1: Ada perbedaan pengaruh terapi latihan *hold relax* dan *passive stretching* dalam hal penurunan nyeri *pectoralis major* akibat *muscle fever* pada Mahasiswi semester 3 DIV Fisioterapi STIKES Aisyiyah Surakarta.