

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi**

*Hamstring* merupakan suatu grup otot yang paling tak jarang mengalami pemendekan yang kerap sekali memicu banyak sekali masalah seperti *low back pain*, *plantar facitis*, *knee pain* dan sebagainya hingga perlu dilakukan pemanjangan guna buat meminimalisir resiko timbulnya keluhan *regio* lain (Syam dkk. 2018). *Hamstring* adalah suatu grup otot sendi *hip* serta *knee* yang terletak pada sisi belakang paha yang berfungsi buat gerakan *fleksi* lutut, *ekstensi hip*, serta membantu gerakan *eksternal* dari *internal rotasi hip*. Grup otot ini terdiri atas beberapa otot yaitu, *biceps femoris*, *semitendinosus*, serta *semimembranosus* (Neter, 2011). Otot *hamstring* mempunyai gerak fungsional dasar buat *knee flexion* dan gerakan *eksternal* serta *internal* dari gerakan rotasi *hip* (Wismanto, 2011).

Menurut (Xianglin Wan, dkk. 2021). *Hamstring* ialah salah satu cedera non-kontak yang paling umum dengan konsekuensi jangka pendek serta jangka panjang dalam olahraga yang melibatkan lari cepat dan menendang dalam permainan sepakbola. Menurut (Danielsson et al, 2020) *hamstring* ialah cedera peregangan pada paha belakang yang ditimbulkan oleh fleksi pinggul yang luas menggunakan lutut yang diperpanjang. Cedera *hamstring* waktu berlari cepat kemungkinan besar terjadi karena ketegangan otot yang berlebihan kemudian terjadi kontraksi ekstrensik selama fase ayunan akhir disaat berlari.

Otot *hamstring* dapat terkena cedera secara tiba-tiba, nyeri pada belakang paha serta sampai mengakibatkan aktifitas terhambat. Setelah cedera *knee* tidak bisa melakukan gerakan *ekskinesiotappingi* lebih dari 30-40 derajat. Cedera *hamstring* banyak terjadi di lipatan bagian *posterior* yang bisa menghentikan kegiatan latihan atau olahraga. Tetapi tidak hanya adanya tarikan pada *posterior* otot yang bisa menyebabkan cedera *hamstring*, adanya nyeri otot juga merupakan salah satu tanda terjadinya cedera pada *hamstring* karena adanya kerusakan pada jaringan *fibrous* (Suriani.S. 2016).

### **2.1.1 Anatomi Fisiologi**

Otot *hamstring* tersusun oleh tiga otot dan tendonnya, yaitu *Semitendinosus*, *Semimembranosus*, dan *Biceps femoris*. Otot *hamstring* terletak mulai dari paha belakang yang menghubungkan ke *tuberositas ischia* sampai ke bagian lutut belakang. Otot *hamstring* merupakan salah satu otot yang berfungsi sebagai stabilitas gerak seperti menekuk lutut, paha bergerak menjauhi tubuh, *ekstensi* pinggul. Kumpulan otot *hamstring* merupakan otot yang panjang, *multiarticular*, dan sangat beresiko mengalami cedera yang berulang.

Otot *semimembranosus* yang melekat pada otot panggul dan *tibia* memiliki *tendon proksimal* terpanjang semua otot *hamstring*. Otot ini memiliki fungsi untuk *fleksi* dan *ekstensi* pada lutut dan pinggang yang merupakan fungsi juga dari otot *hamstring*. *Tendon semimembranosus* pada akhir *distal* yang lebih tebal dan lebih pendek dibandingkan dengan tendon *semitendinosus* tetapi melebar *proksimal*, membentuk besar *aponeurosis*, luas, yang memberikan *tendon distal* panjang rata-rata 26,1 cm, yang mencakup 59,4% dari panjang otot.

Otot *Semitendinosus* yang membuat otot *hamstring* melintang dari bagian atas otot *hamstring* yakni permukaan bagian dalam dari dasar panggul (dikenal sebagai *tuberositas ischium*) dan *ligamentum sacrotuberous*. Pada *Semitendinosus* terdapat bursa anserina diantara permukaan *anserinus*. Otot ini bekerja pada dua sendi, gerakannya yaitu *ekstensi* pada sendi panggul dan *fleksi* pada sendi lutut serta *rotasi medialis* tungkai bawah.

*Biceps femoris caput longum* bermula di *tuberositas ischiadicum* yang akan membantu melakukan gerakan menghasilkan gerak *ekstensi (retroversi)* sendi panggul menggunakan otot *Semimembranosus*. Persarafan yang terdapat di *Biceps femoris* merupakan *m.tibialis* (L5-S2) untuk *caput longum*, dan *m.peroneus communis* (S1-S2) buat *caput breve*. Gerakan yang didapatkan *biceps femoris* merupakan gerak *flexi* lutut dan *rotasi lateral* tungkai bawah ketika *flexi* (Nastiti & Fudjiwati, 2016).

Tabel 2.1 Kelompok Otot pada *Hamstring*

No	Nama Otot	Origo	Insertion
1.	<i>M. Biceps Femoris (caput longum )</i>	<i>Tuberositas ischium</i>	<i>Condilus lateral tibia</i>
2.	<i>M. Semimembranosus</i>	<i>Tuberositas ischium</i>	<i>Condilus medial tibia</i>
3.	<i>M. Semitendinosus</i>	<i>Tuberositas ischium</i>	<i>Medial shaft tibia</i>
4.	<i>M. Biceps Femoris Caput Brachii</i>	<i>Sisi lateral linea aspera</i>	<i>Condilus lateral tibia</i>

### **2.1.2 Etiologi**

Cedera *hamstring* merupakan terjadi selama kontraksi *eksentrik* berasal pada kontraksi *konsentris*. Kontraksi *eksentrik* terjadi dalam keadaan peregangan otot, dimana serat otot yang berkontraksi memberikan lebih banyak ketegangan di otot yang diregangkan. Karena fungsi utama kompleks otot *hamstring* ialah buat menyerap energi kinetik menggunakan kontraksi *eksentrik*, maka rentan terhadap cedera *hamstring* (Van der made, 2014).

### **2.1.3 Patofisiologi**

Otot *hamstring* bisa terkena cedera secara tiba-tiba, nyeri pada paha belakang serta hingga mengakibatkan aktifitas terhambat. Cedera *hamstring* banyak terjadi pada lipatan bagian *posterior* yang dapat menghentikan aktivitas latihan atau olahraga. Namun tidak hanya adanya tarikan pada *posterior* otot yang mampu menyebabkan cedera *hamstring*, adanya nyeri otot juga merupakan salah satu tanda terjadinya cedera pada *hamstring* sebab adanya kerusakan pada jaringan *fibrous* (Suriani.S, 2016).

### **2.1.4 Tanda dan Gejala Cedera *Hamstring***

Ditandai dengan nyeri dibagian paha belakang dengan gangguan serat otot *hamstring*. Yang paling sering terjadi cedera otot *hamstring* merupakan dibagian *m.biceps femoris* dengan persimpangan otot-*tendon* serta serat otot yang berdekatan sebagai tempat gangguan yang paling umum (Tengvar. M, *et al.*, 2007).

### **2.1.5 Penyebab Cedera *Hamstring***

Penyebab utama pada cedera *hamstring injury* adalah kurangnya pemanasan yang tidak memadai, kelelahan otot, kekuatan otot yang buruk, kekuatan dan

stabilitas *lumbopelvic* yang buruk, ketidakseimbangan otot antara paha depan dan paha belakang dan cedera otot *hamstring* sebelumnya (Van Der Made A, 2014).

### **2.1.6 Faktor Resiko**

Menurut (Martin R et al, 2022). Faktor yang dapat mempertinggi resiko *Hamstring Injury* ialah sebagai berikut :

a) Usia

Sementara pada cedera *hamstring injury* sering mempengaruhi orang-orang dari segala usia terjadi pada orang muda dan dewasa

b) Jenis Kelamin

Cedera *hamstring injury* terjadi paling banyak pada laki-laki

c) Latihan/Aktivitas

d) Olahraga

Dalam olahraga sepakbola dapat meningkatkan resiko cedera *hamstring injury*, terutama ketika ditandai dengan nyeri akut di paha *posterior* dengan gangguan serat otot *hamstring*

### **2.1.7 Klasifikasi**

Cedera *hamstring* dapat diklasifikasikan dari kerusakan yang ditimbulkannya, yang biasanya adalah konsekuensi langsung dari tingkat kerusakan unit otot-*tendon*. Menggunakan cara ini, *hamstring injury* dapat didefinisikan sebagai cedera ringan (derajat pertama), sedang (derajat kedua), atau parah (derajat ketiga). Robekan kecil pada *biceps femoris proksimal*, misalnya dapat memiliki konsekuensi yang lebih besar dari pada cedera yang lebih besar yang terletak lebih *distal* ( Van Der Made, dkk, 2014).

## **2.2 Teknologi Intervensi Fisioterapi**

### **2.2.1 *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)***

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* merupakan salah satu modalitas fisioterapi untuk mengurangi rasa nyeri dengan menghantarkan impuls listrik. Impuls listrik tersebut berfungsi sebagai pemblok impuls nyeri yang akan mengakibatkan nyeri berkurang. Pemberian *TENS* bisa merangsang tubuh buat mengeluarkan *endorphin*, serta akan menaikkan relaksasi kemudian diikuti oleh penurunan nyeri. Menggunakan *TENS* tidak bersifat adiksi, tidak memicu mual.

Penggunaan modalitas *TENS* bertujuan buat mengurangi nyeri dan efek terapeutik, *TENS* dinilai mampu membloke nyeri. Penggunaan *TENS* di frekuensi 10 Hz sampai 100 Hz merupakan frekuensi bioelektrik tubuh yang sesuai. Pada pemberian stimulasi akan mampu merangsang pengeluaran *hormon endorpin* sehingga intervensi *TENS* dapat menjadi lebih relaks, mengalami penurunan nyeri dengan terhambatnya faktor *inflamasi* sebagai akibatnya sistem imun tidak terganggu serta akhirnya dapat membantu proses penyembuhan luka dengan baik. *TENS* memiliki beberapa karakteristik pada alat tersebut yaitu frekuensi, intensitas, waktu serta mode seperti *burst* dan *continuous*.

### **2.2.2 *Dynamic Stretching***

*Dynamic stretching* ialah teknik *stretching* yang melibatkan suatu gerakan yang menggunakan momentum yang dihasilkan dari adanya suatu ayunan yang terkontrol untuk memindahkan bagian tubuh tertentu ke batas lingkup gerak suatu sendi. *Dynamic stretching* juga bisa berpengaruh untuk meningkatkan fleksibilitas otot saat dilakukan secara rutin. Prinsip *dynamic stretching* merupakan

menggerakkan otot *agonis* sejauh ROM maksimalnya, sementara otot *antagonis* rileksasi. Tujuan dari *dynamic stretching* adalah untuk meningkatkan fleksibilitas dinamis. Peregangan bisa dilakukan secara aktif atau pasif tergantung kebutuhan dari aktivitas atau olahraga yang akan dilakukan (Kurz, 2003). *Dynamic stretching* hanya menggerakkan otot penggerak bagian tubuh tertentu tanpa adanya bantuan dari luar. Kemampuan buat mencapai ROM maksimum ditentukan oleh kemampuan untuk mengkombinasikan antara rileksasi otot yang memanjang dan kontraksi otot yang bergerak. Misalnya kemampuan fleksi panggul ditentukan oleh kemampuan rileksasi dari otot *hamstring* serta kontraksi dari otot *fleksor* panggul (Aragon, 2000). Perubahan panjang otot akibat *dynamic stretching* kurang lebih sama dengan *passive stretching*, namun, karena minimnya tingkat peregangan, *alfa motoneuron* menstimulasi otot untuk berkontraksi lebih kuat (Guissard, *et al.* 2006).

## Contoh Gerakan *Dynamic Stretching*

### 1. Frontal Plane Leg Swing



Gambar 2.1 *Frontal Plane Leg Swing*

Sumber : <https://www.dreamstime.com/man-doing-forward-leg-hip-exercise-flat-vector-illustration-isolated-white-background-man-doing-forward-leg-hip-exercise-image221928723>

Berdiri tegak dengan kaki lurus serta dapat menggunakan berpegangan di sesuatu. Intruksikan buat gerakan salah satu kaki ke depan serta ke belakang sejauh mungkin yang bisa dilakukan. Kemudian berganti di kaki lainnya.

### 2. Dynamic *Hip Flexor*



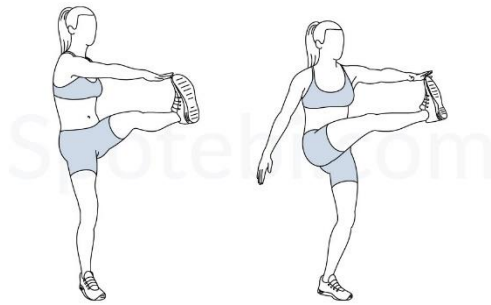
Gambar 2.2 *Dynamic Hip Flexor*

Sumber : <https://geeksonfeet.com/workouts/kneelinghipflexorstretch/>



Posisikan diri berlutut dengan kedua kaki 90°. Lalu condongkan badan ke depan sehingga kaki yang dibelakang tertarik hingga otot paha depan.

### 3. Walking Hamstring Kick

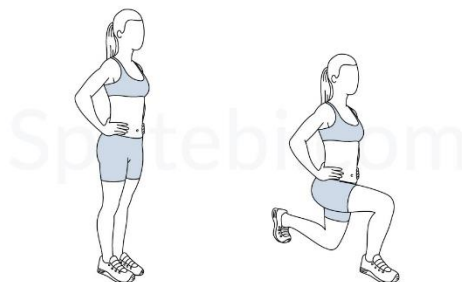


Gambar 2.3 *Walking Hamstring Kick*

Sumber : <https://www.spotebi.com/exercise-guide/kick-crunch/>

Berdiri tegak menggunakan kedua kaki lurus serta lengan berada di samping tubuh. Gerakan mengangkat salah satu kaki dengan jangkauan tangan di sisi yang berlawanan. Kembalikan posisi kaki ke lantai untuk mengulangi gerakan dengan kaki lainnya.

### 4. Walking Lunges



Gambar 2.4 *Walking Lunges*

Sumber : <https://www.spotebi.com/exercise-guide/walking-lunges/>

Berdiri menggunakan posisi tegak kaki rapat, lalu ambil langkah besar ke depan dengan satu kaki. Tekuk kedua lutut hingga 90° dan ambil posisi *lunge*.

Dengan posisi badan tetap lurus dan jaga agar dada tetap tegak. Melangkah ke depan dengan kaki yang dibelakang serta satukan kaki. Melangkah ke depan menggunakan kaki lainnya.

## 5. Hight Knees

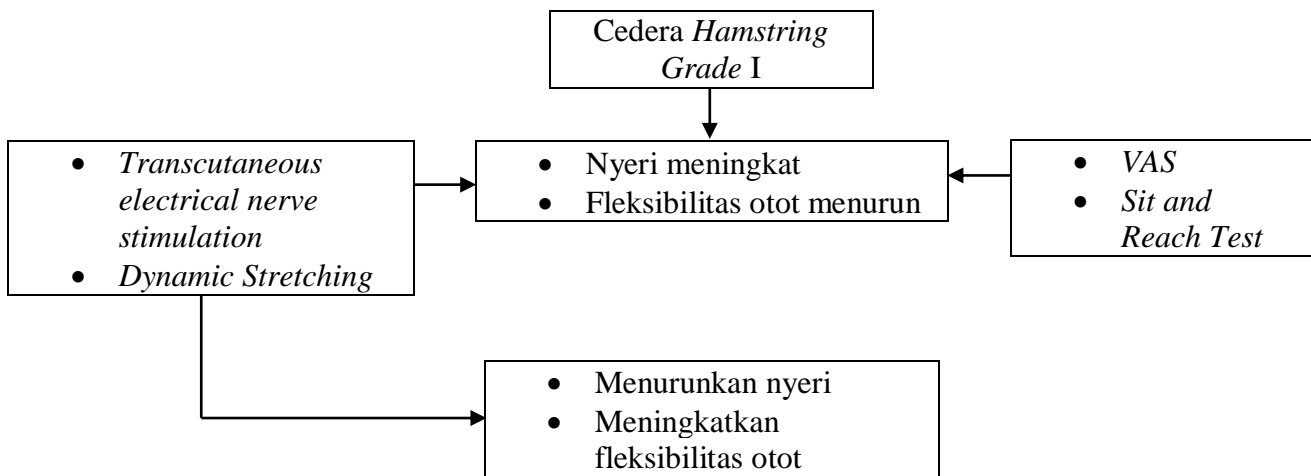


Gambar 2.5 *Hight Knees*

Sumber : <https://www.mondaycampaigns.org/move-it-monday/fitness-challenges-high-knees>

Lari di tempat untuk melakukan gerakan lutut tinggi. Kemudian, angkat paha satu persatu setinggi mungkin. Gerakan tangan serta lengan anda ke depan dan ke belakang saat berlari untuk membuat sudut 90°.

## 2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2.6 Bagan Kerangka Berfikir

### 2.3.1 Mekanisme Kerangka Berfikir

Berdasarkan kerangka berfikir yang telah disusun diatas merupakan mekanisme terjadinya cedera *hamstring* pemain sepakbola yang mengakibatkan meningkatnya nyeri pada paha belakang. Sehingga dilakukan terapi menggunakan modalitas berupa *TENS* untuk mengurangi nyeri dan *Dynamic Stretching* untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

## 2.4 Keaslian Peneliti

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Rifanda Nurkomara

NIM : 109120013

Alamat : Jalan Ketapang RT.08/10 Kebonmanis, Cilacap Utara, Cilacap

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul :

“ APLIKASI *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* DAN *DYNAMIC STRETCHING* UNTUK MENGURANGI NYERI DAN MENINGKATKAN FLEKSIBILITAS OTOT PADA CEDERA *HAMSTRING* PEMAIN SEPAKBOLA ” bukan merupakan suatu plagiat dari Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tulisan Ilmiah manapun dan merupakan hasil karya asli penulis.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 9 April 2023

Penulis

Rifanda Nurkomara