

## PENGARUH *HIGH HEELS* TERHADAP PENINGKATAN RESIKO *OSTEOARTHRITIS KNEE*

Suci Amanati<sup>1)</sup> ✉, BAMBANG BUDI R<sup>2)</sup>, Siti Baitul Mukarromah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Prodi DIII Akademi Fisioterapi, AKFIS Widya Husada Semarang

<sup>2)</sup> Prodi Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

<sup>3)</sup> Prodi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang

✉ [cutest\\_chy@gmail.com](mailto:cutest_chy@gmail.com)

### ABSTRAK

Penggunaan sepatu dalam bekerja memiliki fungsi estetika dan fungsi kesehatan. Pemakaian high heels memiliki banyak resiko, salah satu resiko yang timbul akibat pemakaian high heels yaitu *Osteoarthritis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemakaian *high heels* terhadap peningkatan resiko *osteoarthritis* pada SPG (*Sales Promotion Girl*) Matahari Simpanglima Semarang.

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan populasi seluruh SPG wanita di Matahari di MDS Simpang Lima dengan teknik *purposive sampling* sejumlah 52 responden, yang terbagi menjadi 4 kelompok yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak yang berbeda-beda (kelompok dengan sepatu berhak 0cm, 3 cm, 5 cm dan 7 cm) masing-masing kelompok berjumlah 13 orang.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 Juni 2017 sampai dengan 31 Agustus 2017. Hasil penelitian dilihat dari peningkatan skor skala Womac. Hasil penelitian diuji dengan One Way Anova diperoleh nilai  $p < 0.00$ , sehingga disimpulkan ada perbedaan antar kelompok yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak yang berbeda. Dilanjutkan dengan uji Post Hoc didapatkan hasil ada perbedaan yang bermakna pada masing-masing kelompok dengan nilai  $p = 0,000 < 0,05$ , baik pada kelompok dengan tinggi hak 0 cm dibandingkan dengan 3 cm dengan nilai  $p=0.03$ , pada kelompok dengan tinggi hak 3 cm dibandingkan kelompok dengan tinggi hak 5 cm didapatkan hasil  $p=0,00$ , sedangkan pada kelompok dengan tinggi hak 5 cm dibandingkan kelompok dengan tinggi hak sepatu 7 cm didapatkan hasil  $p=0,019$ .

**Kata Kunci :** *High heels, Osteoarthritis Knee*

### ABSTRACT

The using of shoes to work have an esthetic function and health function. By using *high heels* have many risk, one of the risk by using *high heels* is *Osteoarthritis*. This research has a purpose to know the effect of *high heels* to increase the risk of *Osteoarthritis Knee* in SPG (*Sales Promotion Girl*) Matahari Simpanglima Semarang.

This research was a observational method research (quantitative research) with the population all of the *Sales Promotion Girl* in Matahari Simpanglima with the purposive sampling technique 52 respondents, which is separate for 4 groups that use the difference high level of the shoes (group with 0cm high, 3 cm, 5 cm, and 7 cm high) which is 13 persons each.

This research started from 1st June 2017 until 31st August 2017. This research has seen by increase of the Womac score. This research was value by One way anova test which is have the value  $p= 0.00$ , so it can be conclude that there is a difference into group which is use the difference higher shoes, The test was followed by post hoc test and it get the difference into group with the value  $p= 0,000 < 0,05$ , which is into group with 0cm high into 3 cm high with value  $p=0.03$ , which is into group with 3 cm high into 5 cm high with value  $p=0,00$ , which is into group with 3 cm high into 5 cm high with value  $p=0,019$ .

*Keywords : High heels, Osteoarthritis Knee*

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan sepatu dalam bekerja memiliki fungsi estetika dan fungsi kesehatan. Sepatu dilihat dari segi estetika dapat menunjang penampilan, sehingga terkesan lebih menarik. Sepatu dilihat dari aspek kesehatan dapat membantu untuk melindungi dan menjaga kebersihan kaki serta membantu kaki untuk menopang berat tubuh.

Pemakaian high heels memiliki banyak resiko, antara lain strain atau nyeri pada otot, sprain atau nyeri pada ligament, strain dan sprain tersebut muncul akibat posisi kaki yang tidak ergonomis selama pemakaian high heels, pemakai *high heels* juga beresiko terkena low back pain akibat postur tubuh yang

hiperlordosis, manifestasi dari postur tubuh yang cenderung lordosis dalam waktu yang relatif lama pada penggunaan *high heels* menyebabkan *static low back pain* yaitu nyeri punggung bawah akibat deviasi dari postur yang salah dalam jangka waktu yang lama (Ismiyati,2001), resiko lain yang timbul akibat pemakaian high heels yaitu *Osteoarthritis*. *Osteoarthritis* merupakan salah satu jenis arthritis yang paling sering terjadi, *osteoarthritis* adalah penyakit sendi degeneratif yang merupakan kelainan kartilago atau tulang rawan sendi yang ditandai perubahan klinis, histologi dan radiologis (Kuntono, 2011). Pandangan terkini menyatakan bahwa osteoarthritis

merupakan hasil akhir dari berbagai interaksi seperti penggunaan berlebihan, cedera sendi, ketuaan, kegemukan, kelainan genetik dan metabolik pada rawan sendi (Parjoto, 2000).

*Osteoarthritis* merupakan kondisi yang multifaktor, efek mekanik dari perubahan struktur lokal pada persendian akan semakin meningkatkan faktor resiko terjadinya *osteoarthritis*. *Osteoarthritis* terbanyak terjadi dipersendian yang menumpu berat badan, salah satu persendian yang yang terbanyak menumpu berat badan ada di *Knee* atau sendi lutut (Parjoto, 2000)..

Di Indonesia prevalensi *osteoarthritis* mencapai angka 36,5 juta orang, menurut Riskesdas 2013 prevalensi penyakit sendi yang terdiagnosis sebanyak 11,9%. Ada beberapa faktor penyebab timbulnya *osteoarthritis knee*, antara lain faktor usia dimana semakin tua usia seseorang akan semakin meningkatkan resiko degenerasi sendi, faktor yang lain yaitu jenis kelamin dimana wanita lebih banyak mengalami *osteoarthritis*, faktor

obesitas juga mempengaruhi timbulnya *osteoarthritis* dimana seseorang dengan BMI (*Body Mass Index*) yang berlebih juga akan meningkatkan resiko terjadinya *osteoarthritis knee* karena dengan BMI yang berlebih akan menyebabkan pembebanan yang berlebih juga pada persendian terutama sendi lutut yang banyak menumpu berat badan, selain beberapa faktor diatas, faktor lain yang juga meningkatkan resiko terjadinya *osteoarthritis knee* yaitu cedera maupun aktifitas atau faktor yang membuat seseorang mengalami penekanan dititik tertentu pada lutut, salah satunya adalah pemakaian *high heels*, semakin tinggi hak sepatu yang digunakan semakin meningkatkan tekanan pada sendi terutama sendi lutut sebagai *shock absorber* terbesar pada tubuh, hal inilah yang dapat menyebabkan *Osteoarthritis knee* (Beil, 2013).

Secara biomekanis, penggunaan alas kaki dengan hak tinggi mengakibatkan kaki melorot ke depan dan mengakibatkan tekanan yang besar di bagian *metatarsal* kaki (bagian kaki sekitar jari)

(Snow,1992). Penggunaan sepatu berhak tinggi secara langsung juga akan mengubah postur dari pengguna dan merubah pola distribusi beban tubuh pengguna menjadi nyaris sama pada bagian depan kaki dan bagian belakang kaki (Lunes,2008). Sepatu berhak tinggi mempengaruhi pula postur tubuh pengguna, utamanya bagian tungkai bawah dan tulang belakang. Pengguna cenderung tanpa sadar menekuk lutut ke depan untuk menahan distribusi beban tubuh yang berubah (Silva,dkk). Distribusi beban tubuh menjadi meningkat terutama pada bagian lutut, tinggi hak sepatu 1 inchi mengakibatkan kenaikan sebesar 22 %, 2 inchi sebesar 57% dan 3 inchi sebesar 73% (Dalton, 2010). Peningkatan distribusi beban tubuh pada lutut mengakibatkan resiko peradangan pada lutut yaitu *osteoarthritis*. Berdasarkan jurnal penelitian David Hunter dari Australia pada tahun 2005 yang melibatkan 162 subyek penelitian dalam jangka waktu 16 bulan didapatkan hasil subyek dengan komponen struktur stabilitas pasif yang berubah dapat meningkatkan resiko *osteoarthritis knee*.

Berdasarkan pada permasalahan di atas, penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang pengaruh pemakaian *high heels* terhadap peningkatan resiko *osteoarthritis* pada SPG (*Sales Promotion Girl*) Matahari Simpang lima Semarang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode observasional, dengan desain yang digunakan adalah menggunakan studi kohort prospektif. Jumlah responden 52 yang terdiri dari 13 responden yang menggunakan sepatu flat (*flat shoes*) dengan tinggi hak 0 cm, 13 responden yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak 3 cm, 13 responden yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak 5 cm dan 13 responden yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak 7 cm. Kriteria Inklusi nya yaitu SPG yang bersedia menandatangani *informed consent*, memakai jenis sepatu yang sama selama 3 bulan penelitian (Jenis sepatu akan dikategorikan berdasarkan tinggi hak 0 cm, 3 cm, 5 cm, dan 7 cm), menggunakan sepatu

lebih dari 5 Jam per hari, BMI normal, dan SPG yang jarang atau tidak pernah berolahraga. Peneliti membagikan *informed consent* dan kuesioner beserta skala WOMAC pada responden. Kuesioner dan WOMAC diisi setiap 1 minggu sekali untuk mengetahui sejauh mana peningkatan resiko *osteoarthritis knee*. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan statistik *inferensial parametris*. Pengujian data menggunakan uji *One way anova*, sebelum data diuji maka data tersebut harus diuji prasyarat terlebih dahulu yaitu meliputi Uji Normalitas dan Uji *Homogenitas*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### 1. Uji Normalitas

Tabel 1 Hasil Uji Normalitas pada Variabel Bebas dengan Tinggi Hak 0 cm, 3 cm, 5 cm dan 7 cm

Variabel	Tinggi hak	Kolmogorov smirnov		
		Statistic	df	Sig.
Tingkat OA	0 cm	.226	13	.068
	3 cm	.157	13	.200*
	5 cm	.222	13	.080
	7 cm	.174	13	.200*

Berdasarkan tabel di atas, pada variabel terikat peningkatan skor

skala WOMAC pada keempat kelompok didapatkan hasil bahwa nilai  $p$  hitung  $> 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

#### 2. Uji Homogenitas

Tabel 2 Hasil Uji Homogenitas

Levene	Sig.
2.634	.060

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji homogenitas dengan Levene Tes semua variabel memiliki varians yang sama.

#### 3. Uji *One Way Anova*

Tabel 3 Hasil Uji *One Way Anova* antar kelompok dengan tinggi hak yang berbeda terhadap hasil peningkatan resiko *Osteoarthritis knee*

Tingkat OA	Sig.
	.000

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan hasil uji one way anova antar kelompok dengan tinggi hak yang berbeda terhadap hasil peningkatan resiko *Osteoarthritis knee*.

4. Analisis *Post Hoc*

Tabel 4 Hasil Uji *Post Hoc*

Tinggi hak	Tinggi hak	Mean	Std Error	Sig
0 cm	3 cm	-2.15385*	.57091	.003
	5 cm	-5.53846*	.57091	.000
	7 cm	-7.30769*	.57091	.000
3 cm	0 cm	2.15385*	.57091	.003
	5 cm	-3.38462*	.57091	.000
	7 cm	-5.15385*	.57091	.000
5 cm	0 cm	5.53846*	.57091	.000
	3 cm	3.38462*	.57091	.000
	7 cm	-1.76923*	.57091	.019
7 cm	0 cm	7.30769*	.57091	.000
	3 cm	5.15385*	.57091	.000
	5 cm	1.76923*	.57091	.019

Dari tabel 4 menunjukkan perbedaan yang bermakna pada masing-masing kelompok dengan nilai  $p= 0,000 < 0,05$ , baik pada kelompok dengan tinggi hak 0 cm dibandingkan dengan 3 cm, 5 cm maupun 7 cm, pada kelompok 3 cm dibandingkan dengan 0 cm, 5 cm dan 7 cm, pada kelompok 5 cm dibandingkan dengan 0 cm, 3 cm, 7 cm dan juga pada kelompok 7 cm dibanding 0 cm, 3 cm, dan 5 cm.

**PEMBAHASAN**

Peningkatan resiko *Osteoarthritis knee* semakin meningkat seiring dengan tinggi hak sepatu yang digunakan oleh SPG. Hasil rerata peningkatan resiko antar

kelompok dengan tinggi hak yang berbeda terhadap hasil peningkatan resiko *Osteoarthritis knee*. pada kelompok yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak 0 cm yaitu 2, pada kelompok dengan tinggi hak 3 cm yaitu 4 pada kelompok dengan tinggi hak 5 cm yaitu 7, sedangkan pada kelompok dengan 7 cm yaitu 9. Pada tabel tersebut menunjukkan perbedaan rerata pada masing-masing kelompok dengan tinggi hak yang berbeda. Hasil rerata peningkatan resiko *Osteoarthritis knee* pada kelompok dengan tinggi hak 7 cm memiliki rerata yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lain yaitu 9, semakin tinggi hak sepatu yang digunakan semakin tinggi pula rerata skala WOMAC yang didapatkan.

Berdasarkan tabel 4 hasil uji bonferroni menunjukkan ada perbedaan pada masing-masing kelompok. Hal ini didukung dengan nilai  $p= 0,000$  lebih kecil dari 0,05 yang diartikan ada perbedaan bermakna antara kelompok, baik pada kelompok dengan tinggi hak 0 cm yang dibandingkan dengan

kelompok dengan tinggi hak 3 cm, 5 cm maupun 7 cm, pada kelompok dengan tinggi hak 3 cm dibandingkan kelompok yang menggunakan hak 0 cm, 5 cm, dan 7 cm, pada kelompok dengan tinggi hak 5 cm dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan 0 cm, 3 cm dan 7 cm, maupun kelompok dengan tinggi hak 7 cm dibandingkan kelompok yang menggunakan sepatu dengan tinggi hak 0 cm, 3 cm, dan 5 cm.

Pada kelompok dengan tinggi hak 0 cm dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 3 cm didapatkan nilai  $p=0.03$ , dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 5 cm didapatkan nilai  $p=0,00$ , demikian pula bila dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 7 cm didapatkan hasil nilai  $p=0,00$ .

Pada kelompok dengan tinggi hak 3 cm dibandingkan kelompok dengan tinggi hak 0cm didapatkan hasil nilai  $p=0,03$ , dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 5 cm didapatkan hasil  $p=0,00$ , dan dibandingkan kelompok yang

menggunakan tinggi hak 7 cm didapatkan hasil nilai  $p=0,00$ .

Pada kelompok dengan tinggi hak 5 cm dibandingkan kelompok dengan tinggi hak sepatu 0 cm didapatkan hasil nilai  $p=0,00$ , dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 3 cm didapatkan hasil  $p=0,00$ , dan dibandingkan kelompok yang menggunakan tinggi hak 7 cm didapatkan hasil nilai  $p=0,019$ .

Pada kelompok dengan tinggi hak 7 cm dibandingkan kelompok dengan tinggi hak sepatu 0 cm didapatkan hasil nilai  $p=0,00$ , dibandingkan dengan kelompok dengan tinggi hak 3 cm didapatkan hasil  $p=0,00$ , dan dibandingkan kelompok yang menggunakan tinggi hak 5 cm didapatkan hasil  $p=0,019$ .

Perbedaan peningkatan rerata skala WOMAC maupun perbedaan pada hasil uji Post hoc bonferroni pada masing-masing kelompok dengan tinggi hak sepatu yang berbeda tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dong Yeol ko dan Han suk lee pada tahun 2013 mengenai peningkatan tekanan di kaki yang diakibatkan oleh *high*

*heels*. Penelitian tersebut dibagi menjadi tiga kriteria berupa *flat shoes* (0,5cm), *mid heels* (4cm) dan *high heels* (9cm) dengan melibatkan 15 wanita yang berusia rata-rata 20 tahun. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil pada wanita yang menggunakan *high heels* terdapat peningkatan tekanan pada kaki yang signifikan ditandai dengan berubahnya COP (*Center of Pressure*). COP pada wanita yang menggunakan *high heels* lebih terdistribusi di bagian depan tubuh. Distribusi COP yang berubah berimbas pada perubahan COP di sendi lutut juga yang lebih berat dibagian depan lutut. Perubahan COP tersebut akan meningkatkan resiko terjadinya *osteoarthritis* pada lutut.

Wanita yang menggunakan sepatu hak tinggi memiliki pola jalan yang berbeda dengan wanita yang menggunakan hak rendah, perbedaan pola jalan tersebut terutama terlihat pada saat *stance phase* (*support phase of walking*) dengan *step length* (panjang langkah) yang lebih pendek dibanding dengan wanita yang menggunakan hak rendah, akibat dari

*step length* yang lebih rendah tersebut menyebabkan *stance phase* yang lebih banyak, sehingga fase menumpu pada wanita dengan *high heels* relative lebih banyak dibanding dengan wanita yang menggunakan hak rendah. Fase menumpu yang lebih banyak tersebut membuat pembebanan yang berlebih terutama pada knee joint selaku sendi yang terbanyak menahan beban tubuh (Adrian, 2010).

Penelitian lain tentang pengaruh sepatu hak tinggi terhadap *osteoarthritis* lutut dengan melibatkan 20 wanita pengguna *high heels* dengan usia rata-rata 30 tahun didapatkan hasil bahwa penggunaan *high heels* dapat meningkatkan resiko degeneratif sendi karena penggunaan *high heels* tersebut meningkatkan tekanan pada sendi *patellofemoral* dan meningkatkan tekanan di bagian medial lutut sebesar 23% dibandingkan dengan menggunakan sepatu hak rendah (Kerrigan, 2016).

Sejalan dengan penelitian Dr Kerrigan tersebut, penelitian Dr Kerrigan yang lain, yang melibatkan 29 wanita dengan usia sekitar 30

tahun dan wanita tua yang berusia sekitar 70 tahun, penggunaan sepatu berpengaruh terhadap peningkatan derajat tekanan pada sendi lutut. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil fase *standing* (*stand phase*) yang lebih lama dibandingkan fase melayang (*swing phase*), dengan fase *standing* yang lebih lama hal tersebut meningkatkan tekanan pada sendi lutut yang lebih lama. Semakin tinggi hak sepatu yang digunakan semakin meningkatkan tekanan pada sendi lutut (Speksnijder,2005). Peningkatan tekanan tersebut dapat meningkatkan resiko *osteoarthritis*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Simonsen,dkk pada tahun 2012 dengan melibatkan 14 wanita yang menggunakan *high heels* dengan tinggi 9 cm menunjukkan adanya perubahan aktivitas otot pada saat fase menumpu (*stance phase*), otot *ekstensor knee* hanya berfungsi setengah kali bagian pada pengguna *high heels*, dengan demikian otot sebagai stabilitas aktif hanya bekerja setengah bagian dibanding dengan tanpa *high heels*, berkurangnya fungsi stabilitas aktif tersebut akan

membuat meningkatnya fungsi stabilitas pasif (dalam hal ini tulang dan sendi), beban kerja tulang dan sendi yang meningkat akan meningkatkan pula resiko *osteoarthritis knee*, hal tersebut sejalan juga dengan penelitian Ebbeling, dkk bahwa penggunaan *high heels* akan berpengaruh terhadap biomekanik dalam hal ini pola jalan dari pengguna.

## SIMPULAN

Hasil penelitian tentang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapatnya peningkatan faktor resiko dari *osteoarthritis knee* yang diukur menggunakan skala WOMAC, dikarenakan penggunaan *high heels* pada SPG matahari simpanglima Semarang.
2. Terdapatnya peningkatan resiko terjadinya *osteoarthritis knee* dilihat dari perbedaan level ketinggian dari *high heels*, semakin tinggi hak sepatu yang digunakan semakin tinggi rerata skala WOMAC.

## SARAN

1. Bagi masyarakat  
Memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas pada umumnya dan kepada pemakai *high heels* pada khususnya, bahwa terdapat peningkatan resiko terkena *osteoarthritis knee* dalam pemakaian *high heels*.
2. Bagi pihak pengelola pusat perbelanjaan  
Hasil dari *penelitian* ini agar dapat dijadikan sebuah pertimbangan dalam pengambilan kebijakan, mengenai aturan standar seragam karyawan dalam bertugas.
3. Bagi Institusi Pendidikan  
Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian – penelitian yang selanjutnya mengenai dampak pemakaian *high heels*.
4. Bagi peneliti selanjutnya  
Perlu adanya penelitian lain dan *kajian* yang lebih mendalam tentang dampak pemakaian *high heels* pada tubuh manusia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direksi Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
4. Manager dan Personalia MDS Simpanglima Semarang, yang telah memberikan ijin penelitian.
5. Staff MDS Simpang lima Semarang, yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, serta semua pihak yang membantu dan mendukung selama penyelesaian studi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, M. J., & Karpovich, P. V. (2010). Foot instability during walking in shoes with high heels. *Research Quarterly. American Association for Health physical medicine and rehabilitation*, 86(5), 871-875.
- Christensen, K., & Shoes, H. H. (2000). Musculoskeletal Problems. *Dynamic Chiropractic*, 1-4.
- Dalton, Erik, 2010. *High Heels and Postural Problems*. <http://www.daltonbodyworktraining.com/daltonmyoskeletal/high-heels-and-postural-problems/>
- Ebbeling, C. J., Hamill, J., & Crussemeyer, J. A. (2004). Lower extremity mechanics and energy cost of walking in high-heeled shoes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(4), 190-196.
- Ismiyati. 2001. *Pedoman Penatalaksanaan Sindrom Nyeri Punggung Bawah*. Jakarta.
- Kerrigan, D. C., Johansson, J. L., Bryant, M. G., Boxer, J. A., Della Croce, U., & Riley, P. O. (2005). Moderate-heeled shoes and knee joint torques relevant to the development and progression of knee osteoarthritis. *Archives of*
- Kerrigan, D. C., Lelas, J. L., & Karvosky, M. E. (2001). Women's shoes and knee osteoarthritis. *The Lancet*, 357(9262), 1097-1098.
- Kerrigan, D. C., Todd, M. K., & Riley, P. O. (1998). Knee osteoarthritis and high-heeled shoes. *The Lancet*, 351(9113), 1399-1401.
- Lunes, D. H., Monte-Raso, V. V., Santos, C. B. A., Castro, F. A., & Salgado, H. S. (2008). Postural influence of high heels among adult women: analysis by computerized photogrammetry. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 12(6), 441-446.
- Notoatmodjo, 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Parjoto, Slamet. 2000; Assesment Fisioterapi Pada Osteoarthritis Sendi Lutut; TITAFI XV, Semarang
- Rendy A, S, 2015 ; *Hindari Risiko Sepatu High Heels*, [www.wartakotalive.com](http://www.wartakotalive.com)
- Silva, A. M., Siqueira, G. R. D., & Silva, G. A. P. D. (2013). Implications of high-heeled shoes on body posture of adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 31(2), 265-271.

- Simonsen, E. B., Svendsen, M. B., Nørreslet, A., Baldvinsson, H. K., Heilskov-Hansen, T., Larsen, P. K., ... & Henriksen, M. (2012). Walking on high heels changes muscle activity and the dynamics of human walking significantly. *Journal of applied biomechanics*, 28(1), 20-28.
- Snow, R. E., Williams, K. R., & Holmes, G. B. (2002). The effects of wearing high heeled shoes on pedal pressure in women. *Foot & ankle*, 13(2), 85-92.