

## **KESESUAIAN TIPE TENSIMETER PEGAS DAN TENSIMETER DIGITAL TERHADAP PENGUKURAN TEKANAN DARAH PADA USIA DEWASA**

Yossi Eriska<sup>1</sup>, Ari Adrianto<sup>2</sup>, Edwin Basyar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Ilmu Fisika Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang** : Tekanan darah dan denyut nadi merupakan hal yang sangat penting dalam bidang kesehatan pada umumnya dan khususnya di bidang Kedokteran, karena tekanan darah maupun denyut nadi merupakan faktor yang dapat dipakai sebagai indikator untuk menilai sistem kardiovaskular seseorang. Tekanan darah diukur dalam milimeter air raksa (mmHg), dan dicatat sebagai dua nilai yang berbeda yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Untuk mengukur tekanan darah, dapat menggunakan tensimeter. Kesesuaian tensimeter dalam pengukuran tekanan darah sangatlah penting untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam pengukuran tekanan darah.

**Tujuan Penelitian** : Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya kesesuaian tipe tensimeter digital dan tensimeter pegas terhadap pengukuran tekanan darah

**Metode Penelitian** : Penelitian ini merupakan penelitian observational analitik dengan rancangan penelitian *cross-sectional*. Sampel diambil secara *simple random sampling* dari Maret hingga April 2016. Pengambilan data didapat dari 50 subjek dengan melakukan 3 kali pengukuran setiap subjek. Kemudian data dianalisis menggunakan uji kesesuaian.

**Hasil Penelitian** : Hasil penelitian menunjukkan nilai kappa tekanan darah sistolik menggunakan tensimeter pegas dan tensimeter digital adalah  $\kappa=0.855$ , menunjukkan adanya konsistensi kesesuaian antara kedua alat istimewa atau cukup tinggi. Hasil nilai kappa tekanan darah diastolik menggunakan tensimeter pegas dan tensimeter digital adalah  $\kappa=0.737$ , menunjukkan adanya konsistensi kesesuaian antara kedua alat baik.

**Kesimpulan** : Terdapat kesesuaian tipetensimeter digital dan tensimeter pegas dalam pengukuran tekanan darah.

**Kata Kunci** : Tekanan Darah, Tensimeter Pegas, Tensimeter Digital, Sistolik, Diastolik

### **ABSTRACT**

#### **AGREEMENT BETWEEN ANEROID SPHYGMOMANOMETER AND DIGITAL SPHYGMOMANOMETER IN BLOOD PRESSURE MEASUREMENT FOR ADULT**

**Background:** Blood pressure and pulse are crucially vital in health care especially in medical sphere, since both of those sections are factors that can be used as indicator to assess a person's cardiovascular system. Blood pressure is measured in millimeter of mercury (mmHg), and recorded as two different measurements such as systolic blood pressure and diastolic. Sphygmomanometer can be used to measure blood pressure. The congruence of sphygmomanometer is fundamental to prevent an error in measuring blood pressure.

**Aim:** This research is aimed to prove that there is an agreement between aneroid sphygmomanometer and digital sphygmomanometer in measuring blood pressure.

**Methods:** This study was an observational study with cross-sectional design. Samples were obtained by simple random sampling from March to April 2016. Samples were obtained from 50 subjects with three times of observation in each subject. Then, the data will be analyzed by using Cohen's Kappa.

**Results:** Result of the research shows that the measure of kappa systolic blood pressure using manual and digital sphygmomanometer is  $\kappa=0.855$ , it indicates the existent of congruence consistency between devices is excellent or sufficiently high. The measure of kappa as a result of sphygmomanometer manual and digital usage in diastolic blood pressure is  $\kappa=0.737$ , it indicates the existent of congruence consistency between devices is well.

**Conclusion:** There is an agreement between aneroid sphygmanoemetr and digital sphygmomanometer in measuring blood pressure.

**Keywords:** Blood Pressure, Aneroid Sphygmomanometer, Digital Sphygmomanometer, Systolic, Diastolic

## PENDAHULUAN

Tekanan darah dan denyut nadi merupakan hal yang sangat penting dalam bidang kesehatan pada umumnya dan khususnya di bidang Kedokteran, karena tekanan darah maupun denyut nadi merupakan faktor yang dapat dipakai sebagai indikator untuk menilai sistem kardiovaskular seseorang. Tekanan darah adalah tenaga yang di gunakan oleh darah terhadap dinding pembuluh darah (arteri). Tekanan ini harus seimbang, yaitu cukup untuk menghasilkan daya dorong terhadap darah dan tidak boleh terlalu berlebihan (tinggi) yang dapat menimbulkan beban kerja tambahan bagi jantung.<sup>1,2</sup>

Tekanan darah terdiri dari sistolik dan diastolik. Tekanan sistolik menunjukkan tekanan saat jantung berkontraksi dan tekanan diastolik menunjukkan tekanan saat jantung relaksasi.<sup>1</sup> Peningkatan atau penurunan tekanan darah akan mempengaruhi homeostasis di dalam tubuh. Secara umum, faktor yang dapat mempengaruhi tekanan darah dalam tubuh kita adalah curah jantung dan tahanan perifer, hormone, umur, jenis kelamin, keturunan, ras, kebiasaan buruk (merokok, konsumsi alkohol dan garam berlebihan, faktor lingkungan maupun sosial.<sup>3,4</sup> Berdasarkan penelitian, hipertensi terjadi pada satu dari empat orang dewasa muda diantara umur 18-22 tahun dan satu dari dua orang diatas 50 tahun.<sup>3</sup>

Tekanan darah diukur dalam milimeter air raksa (mmHg), dan dicatat sebagai dua nilai yang berbeda yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik terjadi ketika ventrikel berkontraksi dan mengeluarkan darah ke arteri sedangkan tekanan darah diastolik terjadi ketika ventrikel berelaksasi dan terisi dengan darah dari atrium. Tekanan darah rata-rata orang dewasa muda yang sehat (sekitar 20 tahun) adalah 120/80

mmHg. Nilai pertama (120) merupakan sistolik dan nilai kedua (80) merupakan tekanan darah diastolik. Untuk mengukur tekanan darah, dapat menggunakan tensimeter (*sphygmomanometer*) yang ditempatkan di atas arteri brachialis pada lengan.<sup>5</sup>

Tensimeter (*sphygmomanometer*) terbagi tiga jenis yaitu tensimeter air raksa (*mercury*), tensimeter pegas (*aneroid*) dan tensimeter digital (*automatic*). Tensimeter air raksa adalah tensimeter yang pertama kali digunakan. Tensimeter jenis ini menggunakan air raksa dan memerlukan stetoskop untuk mendengar munculnya bunyi saluran tekanan sistolik dan diastolik. Tensimeter ini dulunya merupakan “*gold standard*” dalam pengukuran tekanan darah. Namun, karena masalah lingkungan tentang pembuangan limbah medis yang tercemar air raksa dan risiko berbahaya akibat tumpahan atau pecahan air raksanya, tensimeter air raksa dihapus dalam peraturan kesehatan. Pada tahun 1998, badan Perlindungan Lingkungan dan Rumah Sakit Amerika setuju untuk menghilangkan limbah air raksa yang terkandung dalam industri pelayanan kesehatan pada tahun 2005.<sup>6</sup>

Oleh karena itu, banyak lembaga kesehatan yang beralih ke tensimeter pegas. Tensimeter pegas atau *aneroid* adalah tensimeter yang menggunakan putaran berangka atau jarum, tensimeter ini lebih aman karena tidak menggunakan air raksa. Sama halnya dengan air raksa, tensimeter ini juga memerlukan stetoskop dalam penggunaannya. Dan yang terbaru adalah tensimeter digital (*automatic*), tensimeter ini sangat mudah dan praktis dalam penggunaannya dan tidak memerlukan stetoskop. Dengan tensimeter ini, pemeriksa cukup menyalakan alat tersebut kemudian memompa manset untuk mengetahui tekanan darahnya. Tekanan darah akan terukur dengan sendirinya oleh alat dan ditampilkan dalam bentuk angka pada layar LCD.

Kesesuaian tensimeter (*sphygmomanometer*) dalam pengukuran tekanan darah sangatlah penting. Oleh karena kesesuaian tekanan darah antara tensimeter pegas dan tensimeter digital belum pernah diteliti, peneliti ingin mengetahui kesesuaian antara tipe tensimeter pegas dan tensimeter digital terhadap pemeriksaan tekanan darah.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan rancangan penelitian *cross-sectional* dengan satu kelompok grup yang dilakukan pada kelompok usia dewasa muda yang pada periode penelitian terdaftar sebagai mahasiswa aktif FK Undip. Kriteria inklusi penelitian ini adalah laki-laki dan perempuan berusia antara 20-22 tahun yang bersedia untuk diukur

tekanan darahnya selama penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah mahasiswa yang menolak untuk menjadi sampel dan mahasiswa yang sedang sakit.

Sampel dikelompokan dengan *simple random sampling*. Berdasarkan rumus besar sampel untuk uji hipotesis perbedaan rerata dua populasi didapatkan jumlah sampel sebanyak 42 orang.

Variabel bebas penelitian ini adalah tensimeter pegas dan tensimeter digital. Variable terikat penelitian ini adalah tekanan darah.

Pada penelitian ini satu orang sampel penelitian akan dilakukan 2 perlakuan yaitu diukur tekanan darahnya dengan menggunakan dua tensimeter yaitu tensimeter pegas dan tensimeter digital dalam posisi duduk, masing-masing tensimeter dilakukan 3kali pengukuran.

## HASIL

### Karakteristik Subjek Penelitian

**Tabel 1.** Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik		Rerata $\pm$ SD (min-maks)
Laki-laki	Umur (tahun)	21,08 $\pm$ 0,64 (20-22)
	IMT	22,34 $\pm$ 0,64 (21,5 – 23,5)
Perempuan	Umur (tahun)	20,76 $\pm$ 0,52 (20-22)
	IMT	20,70 $\pm$ 1,05 (19 – 22,5)

Keterangan : SB = Simpangan Baku; Min = minimum; Maks = maksimum

Subjek penelitian sebanyak 50 orang dengan pembagian 25 laki-laki dan 25 perempuan. Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata umur laki-laki subjek penelitian adalah 21,08  $\pm$  0,64 dengan umur termuda adalah 20 tahun dan umur tertua adalah 22 tahun. Rerata IMT laki-laki subjek penelitian adalah 22,34  $\pm$  0,64 dengan IMT terendah adalah 21,5 dan IMT tertinggi adalah 23,5 Rerata umur perempuan subjek penelitian adalah 20,76  $\pm$  0,52 dengan umur terendah adalah 20 tahun dan umur tertinggi 22 tahun. Rerata IMT perempuan subjek penelitian adalah 20,70  $\pm$  1,05 dengan IMT terendah adalah 19 dan IMT tertinggi adalah 22,5.

### Hasil Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah sistolik dan diastolik subjek penelitian diukur dengan menggunakan 2 tipe tensimeter yaitu tensimeter pegas dan tensimeter digital sebanyak 3 kali pengukuran lalu diambil nilai rata-rata pengukuran.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Tensimeter		N	Rerata ± SB (mmHg)	Median (min-maks) (mmHg)	Nilai kappa
Sistolik	Pegas	50	108,38 ± 8,87	107 (90 – 130)	0,855 *
	Digital	50	114,28 ± 11,01	113,5 (85 -138)	
Diastolik	Pegas	50	72,66 ± 7,09	73 (57 – 90)	0,737*
	Digital	50	73,68 ± 7,45	73,5 (57 – 97)	

Keterangan : \*Uji Kappa; SB = Simpangan Baku; Median = Nilai Tengah; Min = minimal; Maks = maksimal.

Tabel 2 menunjukkan rerata hasil pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik dari kedua tipe tensimeter. Rerata tekanan darah sistolik menggunakan tensimeter pegas yaitu  $108,38 \pm 8,87$  dengan nilai minimal 90 mmHg dan nilai maksimal 130 mmHg. Rerata tekanan darah sistolik menggunakan tensimeter digital yaitu  $114,28 \pm 11,01$  dengan nilai minimal 85 mmHg dan nilai maksimal 138 mmHg. Rerata tekanan darah diastolik menggunakan tensimeter pegas yaitu  $72,66 \pm 7,09$  dengan nilai minimal 57 mmHg dan nilai maksimal 90 mmHg. Rerata tekanan darah diastolik menggunakan tensimeter digital yaitu  $73,68 \pm 7,45$  dengan nilai minimal 57 mmHg dan nilai maksimal 97 mmHg.

## PEMBAHASAN

Peneliti melakukan uji statistik kesesuaian menggunakan *SPSS 20* dan didapatkan hasil uji kesesuaian variabel sistolik antara tensimeter pegas dan tensimeter digital diperoleh nilai kappa sebesar 0,855 maka skala tersebut berdasarkan tabel hasil interpretasi nilai kappa<sup>7,8</sup> memiliki derajat sangat baik artinya tensimeter digital memiliki kesesuaian dengan tensimeter pegas dalam mengukur tekanan sistolik, sedangkan hasil uji kesesuaian untuk variabel diastolik antara tensimeter pegas dan tensimeter digital diperoleh nilai kappa sebesar 0,737 maka skala tersebut berdasarkan tabel hasil interpretasi nilai kappa<sup>7,8</sup> memiliki derajat baik artinya tensimeter digital memiliki kesesuaian dengan tensimeter pegas dalam mengukur tekanan diastolik.

Berdasarkan hasil analisis data diatas, dapat diketahui bahwa terdapat kesesuaian tipe tensimeter digital dan tensimeter pegas terhadap pemeriksaan tekanan darah. Sehingga dapat dikatakan bahwa tensimeter digital dan tensimeter pegas dapat saling menggantikan dalam

melakukan pengukuran tekanan darah. Hal ini didukung dengan penelitian Mg Myers yang menyebutkan bahwa tensimeter digital (otomatis) memiliki tingkat akurasi yang sama dengan tensimeter manual dan dapat menggantikan tensimeter manual dalam pengukurannya.<sup>10</sup>

Peneliti menggunakan sampel penelitian sebanyak 50 subjek. Setelah dihitung besar sampel didapatkan minimal sampel sebanyak 38 subjek tetapi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat peneliti menggunakan sampel sebanyak 50 subjek.

Penelitian tentang kesesuaian tipe tensimeter pegas dan tensimeter digital belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga perbandingan dengan penelitian sebelumnya tidak bisa dilakukan. Seperti dalam penelitian Chritine A'Court mengukur tingkat akurasi tensimeter dalam kesehatan primer yang menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara tensimeter air raksa, tensimeter pegas dan tensimeter digital.<sup>10</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara tensimeter pegas dan tensimeter digital. Sebagai baku emas nilai kesesuaiannya peneliti menggunakan tensimeter pegas, peneliti memakai tensimeter pegas sebagai baku emas dalam membandingkannya dengan tensimeter digital, karena sesuai dengan penelitian [Canzanello VJ](#) dkk yang menyebutkan bahwa tensimeter pegas memiliki tingkat akurasi yang sama dengan tensimeter air raksa,<sup>11</sup> selama ini kita ketahui bahwa tensimeter air raksa menjadi baku emas pengukuran tekanan darah didunia, dan juga didukung oleh penelitian Pickering TG yang menyebutkan bahwa tensimeter pegas dapat menggantikan tensimeter air raksa dikarenakan tensimeter air raksa dalam penggunaannya dapat mencemari lingkungan.<sup>12</sup> Hal ini juga disebutkan dalam penelitian Yong Ma bahwa tensimeter pegas dengan protokol perawatan yang tepat dapat digunakan untuk menggantikan tensimeter air raksa dalam kepentingan klinis.<sup>13</sup> Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa tensimeter pegas dapat dikatakan memiliki keakuratan yang sama dengan tensimeter raksa dalam mengukur tekanan darah dan dapat dijadikan sebagai baku emas pengukuran dalam penelitian ini.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penelitian ini tidak dapat dilakukan dalam waktu satu hari dikarenakan terhalang oleh waktu perkuliahan sehingga diperlukan beberapa hari untuk melakukan penelitian ini.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Terdapat kesesuaian tipe tensimeter digital dan tensimeter pegas dalam pengukuran tekanan darah. Terdapat kesesuaian dalam melakukan pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik dengan menggunakan tensimeter pegas dan tensimeter digital.

### Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai kesesuaian tensimeter pegas dan tensimeter digital pada usia lain dan subjek yang memiliki penyakit lain. Penggunaan tensimeter digital dapat menggantikan tensimeter pegas sebagai alat pengukuran dalam penelitian lain.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Guyton and Hall. Fisiologi Kedokteran. 11th ed. Jakarta; 2011:256-64
2. Sherwood L. Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem. In: 6th ed. Jakarta: EGC; 2011: 373-6.
3. Gunawan L. Hipertensi Tekanan Darah Tinggi. (Kanisius, ed.). Yogyakarta; 2001:58-62.
4. J Burns, E Labbe, K Williams JM. Perceived and Physiological Indicators of Relaxation: as different as Mozart and Alice in chains. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 3(24):197-198.
5. R BT. *Cardiovascular Physiology*. Florence: Francis Marion University; 2004.245-63.
6. J Messelbeck LS. Applying environmental product design to biomedical products research. 2000:997-1002.
7. Murti, Bisma. Validitas dan Reliabilitas Pengukuran. Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret. Solo:Mei 2011:16-18
8. Mary L, McHugh. Interrater Reliability: the kappa statistic. Department of Nursing, National University. California.2012 Oct;22(3):276-282
9. Myers, M. G., McInnis, N. H., Fodor, G. J. & Leenen FHH. Comparison Between an Automated and Manual Sphygmomanometer in a Population Survey. *Am J Hypertens*. 2008: 280-3.
10. Christine A'Court, Richard Stevens, Sarah Sanders AW, Heneghan RM and C. Type and accuracy of sphygmomanometers in primary care: A cross-sectional observational study. *Br J Gen Pract*. 2011;61(590):598-603.
11. [Canzanello VJ](#). Are aneroid sphygmomanometers accurate in hospital and clinic settings?. USA: Division of Hypertension, Mayo Clinic. 2001 Mar 12;161(5):729-31.
12. TG, Pickering. What will replace the mercury sphygmomanometer?. New York,USA:Integrative and Behavioral Cardiovascular Health Program, Zena & Michael A. Wiener, Cardiovascular Institute, Mount Sinai Medical Center. 2003 Feb;8(1):23-5.
13. Ma Y, Temprosa M, Fowler S, et al. Evaluating the accuracy of an aneroid sphygmomanometer in a clinical trial setting. *Am J Hypertens*. 2009;22(3):263-266.