

## PENGARUH INTENSITAS SUARA DAN KARAKTER VISUAL AUDITORI KINESTETIK (VAK) TERHADAP KONSISTENSI PENGUKURAN

Mutia Rata Palamba, Martinus Edy Sianto\*, Luh Juni Asrini\*

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik,

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalijudan 37 Surabaya

\*Email [martinus.sianto@gmail.com](mailto:martinus.sianto@gmail.com)

### ABSTRAK

Proses pengukuran dilakukan untuk menunjang pengambilan keputusan terhadap sebuah system. Seorang rater (pengukur) dalam melakukan pengumpulan informasi dipengaruhi dengan kecenderungan gaya belajar yaitu visual, auditori atau kinestetik (VAK). Selain adanya pengaruh karakteristik VAK kondisi lingkungan kerja dengan tingkat kebisingan tertentu dapat mempengaruhi hasil ukuran yang dilakukan rater (pengukur). Dengan adanya pengaruh karakteristik VAK dan kondisi kebisingan lingkungan perlu diketahui karakteristik VAK mana yang memiliki tingkat konsistensi hasil pengukuran yang baik, sehingga dapat diketahui karakter terbaik yang dapat menjadi rater (pengukur) dalam sebuah proses pengukuran. Dari Karakter yang diteliti responden dengan karakteristi visual, auditori dan kinestetik pada tingkat kebisingan 80 dBA, 90 dBA dan 100 dBA selama 45 menit untuk setiap kombinasinya maka diketahui bahwa karakterisitik dengan konsistensi hasil pengukuran terbaik dimiliki oleh karakter visual. Sehingga seorang rater dengan karakteristik visual akan memiliki hasil ukur yang lebih konsisten.

**Kata Kunci:** Pengukuran, Karakteristik VAK (Visual, Auditori dan Kinestetik), Konsistensi Pengukuran.

### I. Pendahuluan

Proses pengukuran dilakukan untuk mengumpulakn informasi untuk dijadikan referensi dalam pengambilan keputusan. Ketepatan hasil ukur selama proses pengukuran sangatlah dibutuhkan agar data yang didapatkan valid dan dapat digunakan sebagai referensi dalam peningkatan kualitas sebuah produk. Proses pengukuran dapat dipengaruhi oleh cara pengumpulan informasi yang dimiliki rater, karakteristik visual, auditori dan kinestetik yang dimiliki pengukur dapat mempengaruhi hasil dari pengukuran, selain adanya pengaruh karakteristik, kondisi lingkungan juga mampu mempengaruhi hasil ukur. Pada penelitian sebelumnya (Hartanto, 2017) memperlihatkan adanya pengaruh dari faktor kebisingan dan karakteristik VAK (Visual, Auditori dan Kinestetik) yang dimiliki oleh individu (rater) selama berlangsungnya proses pengukuran. Namun dari penelitian sebelumnya, pengukuran yang dilakukan dengan adanya pengaruh dari karakter VAK operator dan intesitas suara ini tidak meperlihatkan konsistensi dari hasil pengukuran yang dimiliki setiap karakteristik VAK pada tingkat kebisingan tertentu. Gauge R&R dalam penelitian ini digunakan sebagai alat uji atas hasil pengukuran yang akan dilakukan oleh rater untuk melihat tingkat konsistensi hasil pengukuran yang dilakukan. Terdapat sebuah masalah dalam penelitian ini yaitu; pengaruh kebisingan terhadap konsistensi rater (pengukur) sesuai dengan karakteristik VAK. Sehingga tujuan penelitian ini untuk Melihat konsistensi

hasil pengukuran rater (pengukur) dengan pengaruh kebisingan sesuai dengan karakteristik VAK. Batasan masalah pada proses penelitian ini ialah responden yang berpartisipasi dalam proses pengukuran merupakan mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan rentang usia 19-22 tahun dan tidak menggunakan kacamata maupu kontak lensa.

### II. Landasan Teori

#### II.1. Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan, kenyamanan serta dapat menimbulkan ketulian (Buchari : Kebisingan Industri dan *Hearing Convesation* Program, 2007). Skala intensitas kebisingan terlihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Nilai Batas Ambang Pendengaran

Duration Per Day (Hours)	PEL
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102

Sumber : OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*)

II.2. *Gaya Belajar*

Gaya belajar adalah kombinasi antara cara seorang menyerap pengetahuan dan cara mengatur serta mengolah informasi atau pengetahuan yang didapat (Sukadi, 2008). Terdapat tiga tipe gaya belajar yaitu; Visual, Auditori dan Kinestetik (Rose dan Nicholl, 2002).

II.3. *Gauge R&R*

*Gauge R&R* merupakan salah satu *Quality Tools* dari *Six Sigma* yang digunakan untuk meninjau validitas dan kemampuan dari proses pengukuran yang digunakan (Pyzdek, 2002). *Repeatability* merupakan variasi alat ukur yang terjadi akibat seorang operator melakukan pengukuran berulang dengan menggunakan alat ukur yang sama terhadap *part* ukur yang sama. Sedangkan *reproducibility* merupakan variasi yang terjadi akibat pengukuran yang dilakukan oleh operator yang berbeda dengan alat ukur yang sama dan *part* ukur yang sama.

*Gauge R&R* dengan menggunakan ANOVA (*analysis of variance*) dengan bantuan *software* ini dapat memperlihatkan variasi yang muncul antar *operator*, variasi antar *part*, variasi alat ukur dan interaksi *operator* dengan alat ukur.

III. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dengan pengumpulan informasi penelitian yang dilakukan sebelumnya beserta teori-teori yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses penelitian. Selanjutnya persiapan alat seperti penggaris, *sound level meter*, kacang kulit sebagai objek yang digunakan dalam penelitian dan tempat penelitian disediakan. Kemudian disebar sebanyak 30 kuesioner *modality test* untuk melihat karakteristik yang dimiliki responden, kuesioner yang digunakan berdasarkan *instrument* dari Gilakjani (2011). Terdapat 2 faktor yang mempengaruhi dalam proses penelitian yaitu karakteristik VAK (Visual, Auditori dan Kinestetik) dan intensitas suara. Untuk faktor karakteristik VAK terdapat 3 level yaitu Visual, Auditori dan Kinestetik dan untuk intensitas suara terdapat 3 level yaitu 80 dBA, 90 dBA dan 100 dBA. Replikasi dalam proses pengukuran dilakukan sebanyak 4 kali replikasi untuk setiap karakter pada setiap tingkat intensitas suara. Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh responden kemudian diolah berdasarkan uji *gauge R&R* untuk melihat tingkat *repeatability* yang dimiliki data hasil pengukuran, nilai *repeatability* digunakan untuk melihat tingkat konsistensi hasil pengukuran yang dilakukan. Selisih hasil pengukuran dalam penelitian ini juga digunakan untuk melihat tingkat konsistensi hasil pengukuran. Hasil pengolahan data kemudian dianalisis untuk melihat tingkat konsistensi pengukuran. Dari

hasil analisa ditarik kesimpulan yang harus mampu menjawab tujuan dari penelitian.

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

IV.1. *Gauge R&R (ANOVA Method)*

Pengaruh faktor karakteristik VAK dan intensitas suara diketahui mempengaruhi proses pengukuran dengan melihat nilai *p-value* yang dimiliki pada tabel ANOVA.

Tabel 1. ANOVA *Gauge R&R Study* Hasil Pengukuran

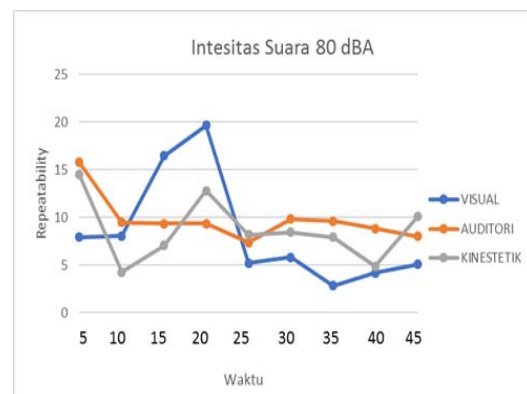
dBA	P-value		
	Parts	Operators	Parts*Operator
80	0.000	0.001	0.227
90	0.000	0.000	0.082
100	0.000	0.001	0.03

Tabel 1 diatas memperlihatkan *p-value* yang dimiliki dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh responden pada setiap level intensitas suara, dari *p-value* dapat diketahui bahwa pada setiap level intensitas suara terdapat pengaruh dari karakteristik VAK yang dimiliki oleh responden yang dapat dilihat pada kolom *p-value operators* yang menunjukkan nilai masing-masing sebesar 0.001, 0.000 dan 0.001.

IV.2. *Repeatability*

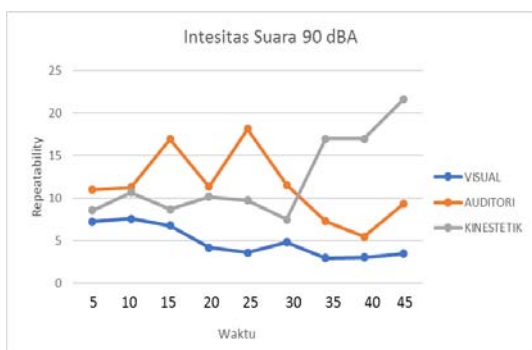
Nilai *repeatability* diperoleh dari hasil pengolahan data pengukuran setiap tingkat intensitas suara selama 45 menit. Dari hasil pengolahan didapatkan *% contribution repeatability* yang di-plot-kan untuk melihat tingkat konsistensi hasil pengukuran.

Intesitas suara 80 dBA merupakan intensitas suara terendah yang digunakan dalam proses pengukuran, juga merupakan intensitas suara pertama yang digunakan. Pola persen kontribusi *repeatability* pada proses pengukuran ditingkat intensitas 80 dBA disajikan dibawa ini.



Gambar 1. Run Chart Persen Kontribusi pada Intensitas

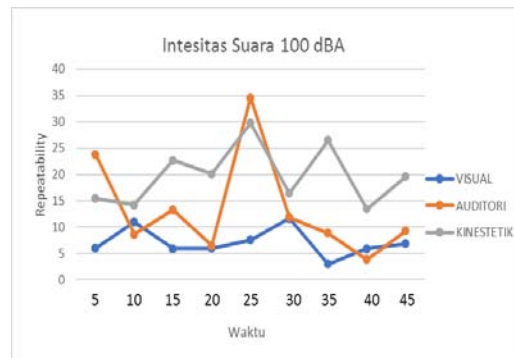
Semakin rendah persen kontribusi *repeatability* yang dimiliki menunjukkan bahwa proses pengukuran berlangsung dengan baik. Pada Gambar 1 karakter visual memiliki rata-rata nilai *repeatability* terendah, namun pada menit ke-15 dan ke-20 terdapat variasi nilai *repeatability* dari karakter visual, namun kestabilan hasil pengukuran kembali dimiliki karakter visual dengan nilai *repeatability* terendah dibandingkan dengan dua karakteristik lainnya pada menit ke-25 sampai dengan menit ke-45. Sedangkan untuk karakter kinestetik pada tingkat intensitas suara 80 dBA merupakan karakteristik yang memiliki tingkat konsistensi terendah dilihat dari variasi yang banyak terjadi. Karakter auditori memperlihatkan kestabilan dengan nilai *repeatability* yang tinggi. Intensitas suara dengan level 90 dBA adalah ambang intensitas suara yang mampu didengar telinga manusia selama 8 jam kerja.



Gambar 2. Run Chart Persen Kontribusi pada Intensitas Suara 90 dBA

Pada Gambar 2 diatas terlihat konsistensi pengukuran dari setiap karakteristik VAK berdasarkan persen kontribusi *repeatability* dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh responden. Karakteristik visual dalam proses pengukuran ini memiliki tingkat konsistensi terbaik, Dimana persen kontribusi *repeatability* hasil pengukuran rendah dan pola persen kontribusi *repeatability* yang didapatkan stabil. Rendahnya persen kontribusi *repeatability* dengan variasi kecil yang dimiliki karakter visual menandakan konsistensi hasil pengukuran yang baik pada tingkat intensitas 90 dBA. Persen kontribusi *repeatability* tertinggi dimiliki karakter auditori dengan variasi persen kontribusi *repeatability* yang banyak, menandakan tingkat konsistensi dari karakter auditori yang rendah selama proses pengukuran pada tingkat intensitas suara 90 dBA. Sedangkan untuk karakter kinestetik memiliki pola konsistensi hasil pengukuran cukup baik pada 30 menit awal berdasarkan persen kontribusi *repeatability*, namun persen kontribusi *repeatability* pada 15 menit akhir mengalami peningkatan setiap 5 menitnya.

Intensitas suara pada level terakhir yaitu 100 dBA adalah tingkat intensitas suara yang hanya mampu didengarkan telinga manusia selama 1 jam.



Gambar 3. Run Chart Persen Kontribusi pada Intensitas Suara 100 dBA

Karakteristik VAK yang memiliki tingkat konsistensi terbaik pada level 100 dBA adalah karakter visual yang dapat dilihat pada Gambar 3. Hal ini ditandai dengan persen kontribusi *repeatability* yang dimiliki oleh karakter visual pada run chart terendah dengan pola yang stabil dan variasi persen kontribusi *repeatability* yang rendah. Karakteristik auditori dan kinestetik terlihat sangat terpengaruh dengan tingginya intensitas suara, hal ini terlihat dari pola *repeatability* yang tidak tetap dan variasi hasil yang tinggi.

#### IV.3. Selisih Hasil Pengukuran

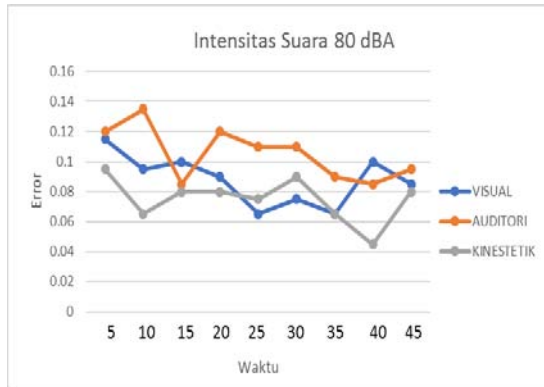
Konsistensi pengukuran oleh responden pada 3 level intensitas suara dapat terlihat dari selisih hasil pengukuran yang didapatkan. Semakin rendah rata-rata selisih hasil pengukuran maka tingkat akurasi hasil akan semakin baik, selain itu jika pola dari selisih stabil akan terlihat karakteristik yang memiliki tingkat konsistensi terbaik. Pada tabel dibawa disajikan rata-rata error hasil pengukuran.

Tabel 2. Rata-Rata Error Hasil Ukur

Waktu	Error								
	Visual			Auditori			Kinestetik		
	80	90	100	80	90	100	80	90	100
5	0.115	0.055	0.08	0.12	0.115	0.115	0.095	0.085	0.085
10	0.095	0.055	0.08	0.135	0.105	0.115	0.065	0.09	0.065
15	0.1	0.05	0.065	0.085	0.13	0.13	0.08	0.07	0.075
20	0.09	0.04	0.055	0.12	0.12	0.115	0.08	0.1	0.075
25	0.065	0.055	0.07	0.11	0.13	0.105	0.075	0.09	0.08
30	0.075	0.05	0.1	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.065
35	0.065	0.04	0.05	0.09	0.085	0.12	0.065	0.075	0.11
40	0.1	0.045	0.065	0.085	0.095	0.09	0.045	0.095	0.05
45	0.085	0.05	0.065	0.095	0.1	0.115	0.08	0.1	0.07

Selisih hasil pengukuran pada level 80 dBA pada Gambar 4 dibawa memperlihatkan pola yang tidak stabil dari setiap karakteristik VAK. Plotting untuk run chart dibawah berdasarkan rata-rata error hasil ukur pada Tabel 5 diatas.

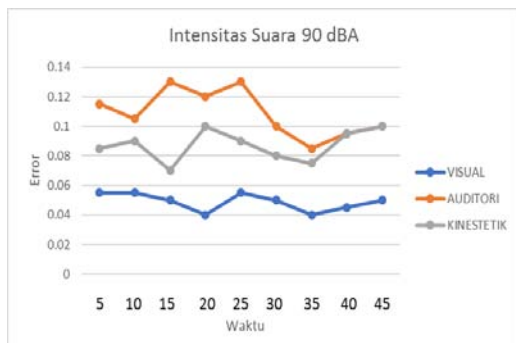
Gambar dibawa terlihat rata-rata selisih hasil pengukuran (*error*) yang telah dilakukan oleh responden masih beragam, hal ini terlihat dari variasi rata-rata *error* yang banyak yang dimiliki oleh setiap karakter VAK.



Gambar 4. Run Chart Error Pada Tingkat Intensitas Suara

Pada Gambar 4 diatas terlihat rata-rata tingkat kesalahan (*error*) terkecil dimiliki oleh karakter kinestetik dengan variasi hasil yang masih banyak. Pola hasil pengukuran berdasarkan *error* atau selisih pengukuran pada tingkat intensitas suara 80 dBA menunjukkan tingkat konsistensi yang masih rendah yang dimiliki oleh setiap karakteristik VAK.

Rata-rata selisih hasil pengukuran pada tingkat intensitas suara 90 dBA disajikan pada Tabel 5 kemudian di-plot-kan kedalam *run chart* terlihat pada Gambar 5. Ditunjukkan pada gambar karakteristik visual memiliki tingkat akurasi pengukuran baik, dimana hal ini terlihat dari tingkat selisih hasil pengukuran karakteristik visual yang rendah, selain itu variasi hasil pengukuran terlihat stabil.

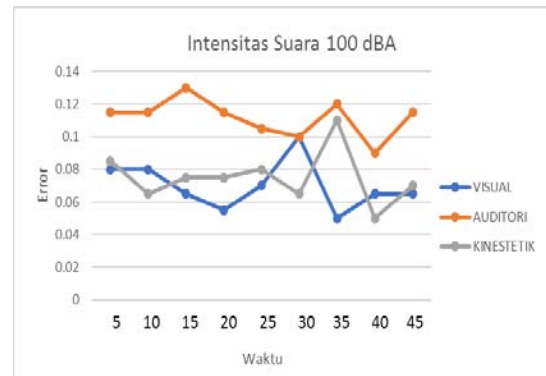


Gambar 5. Run Chart Error Pada Tingkat Intensitas Suara

Tingkat akurasi yang baik dari karakter visual dalam proses pengukuran pada intensitas suara 90 dBA ditunjukkan dengan kecilnya rata-rata selisih hasil pengukuran. Pada *run chart* diatas terlihat pola stabil dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh karakter visual, dimana rata-rata selisih hasil pengukuran selama 45 menit berada diantara 0.04 – 0.06 cm. Sehingga pada tingkat intensitas suara 90 dBA berdasarkan selisih

hasil pengukuran, karakter visual merupakan karakteristik dengan konsistensi terbaik.

Tingkat akurasi pengukuran yang dilakukan oleh setiap karakteristik VAK dalam proses pengukuran pada intensitas suara 100 dBA terlihat pada Tabel 5 berdasarkan rata-rata selisih hasil pengukuran (*error*) yang di-plot-kan kedalam *run chart* dibawah ini.



Gambar 6. Run Chart Error Pada Tingkat Intensitas Suara 100 dBA

Banyaknya variasi rata-rata selisih hasil pengukuran pada tingkat intensitas suara 100 dBA memperlihatkan rendahnya konsistensi yang dimiliki oleh setiap karakteristik VAK pada level ini. Rata-rata selisih pengukuran terendah dimiliki oleh karakteristik visual, hal ini menandakan tingkat akurasi yang lebih baik dimiliki oleh karakter visual.

Dari hasil analisa hasil pengukuran yang dilakukan terhadap karakteristik VAK pada intensitas suara 80 dBA, 90 dBA dan 100 dBA diketahui bahwa tingkat konsistensi hasil pengukuran yang baik diperlihatkan oleh karakteristik visual, dengan kestabilan hasil ukur dan variasi rendah pada setiap level intensitas suara berdasarkan nilai *repeatability* dan rata-rata selisih hasil pengukuran, selain itu karakter visual memperlihatkan tingkat akurasi yang baik. Proses pengukuran pada tingkat intensitas suara 80 dBA karakter visual dan kinestetik memiliki performance yang lebih baik. Sedangkan pada tingkat 100 dBA kedua karakter tersebut (visual dan kinestetik) cukup terpengaruh oleh kondisi intensitas suara yang tinggi. Konsistensi terbaik dalam proses pengukuran yang berlangsung selama 45 menit untuk setiap karakteristik VAK diperlihatkan oleh kombinasi karakter visual pada tingkat intensitas suara 90 dBA. Tingkat konsistensi terendah dimiliki oleh karakter auditori, hal ini dibuktikan dengan pola hasil pengukuran setiap 5 menit yang tidak stabil berdasarkan persentase kontribusi *repeatability* dan selisih hasil pengukuran pada semua tingkat intensitas suara. Sehingga *rater*(pengukur) terbaik merupakan *rater* dengan karakter visual.

## V. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian pengukuran dengan adanya pengaruh intensitas suara karakteristik VAK (Visual, Auditori dan Kinestetik), *rater* (pengukur) dengan konsistensi terbaik dimiliki oleh karakteristik visual pada tingkat intensitas suara 90 dBA. Karakter auditori dalam proses pengukuran memiliki tingkat konsistensi yang rendah pada setiap *level* intensitas suara yang digunakan dalam proses penelitian, sehingga karakter ini sebaiknya tidak menjadi *rater* dikarenakan hasil ukur yang tidak konsisten.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hartanto, 2017, Pengaruh Frekuensi Suara Intensitas Suara dan Gaya Belajar Terhadap Aktivitas Pengukuran. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Pyzdek, 2002, The Six Sigma Handbook.
3. Sahay, 2010, Measurement System Analysis Gage Repeatability & Reproducibility (Gage R&R) Study.
4. Cangelosi, 1995. Merancang Tes Untuk Menilai Prestasi Siswa. Bandung :IT
5. Buchari, 2007, Kebisingan Industri dan Hearing Convesation Program.
6. Sukadi, 2008, Progressive Learning, hal. 93.
7. Gilakjani, Pourhossein Abbas. 2012. Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching. Journal of Studies in Education : Macrothink Institute
8. Tabel Batas Ambang Pendengara. OSHA (Occupational Safety Health Admisistration). <https://www.osha.gov/>.