

Dr. ZURAIDAH, M.Si

Dr. ZURAIDAH, M.Si

AIN KEDIRI PRESS

IAIN KEDIRI PRESS

# KATA PENGANTAR

*Assalamualaiḳum Warohmatullahi Wabarakatuh  
Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan dengan baik penyusunan buku hasil penelitian yang berjudul *Aplikasi Metode Nonparametrik Pada Tes Hasil Belajar*.

Dengan terselesaikannya buku ini diharapkan dapat menambah referensi buku-buku statistika yang sudah ada di lapangan. Penulisan buku ini didorong dan diilhami oleh adanya kelangkaan referensi yang membahas secara khusus tentang teori-aplikasi statistika nonparametrik pada penelitian sosial dan pendidikan dipandang dari sudut keilmuan dan empiris-praktis di lapangan, khususnya bagi peneliti pemula dan mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah statistika, dimana mereka pada umumnya sedang mempersiapkan diri untuk menyusun tugas akhir penulisan skripsi.

Buku ini cenderung menekankan aplikasi beberapa metode statistika nonparametrik pada penelitian di bidang sosial-pendidikan. Metode statistika nonparametrik yang langsung diaplikasikan pada hasil penelitian yang sederhana ini diharapkan akan memacu penelitian di bidang sosial yang bersifat kuantitatif.

Dalam menyelesaikan penyusunan buku ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Keluarga besar Abu Bakar atas dukungan moril, materiil dan do'anya, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penyusunan Buku ini.

Penulis menyadari bahwa apa yang dihasilkan melalui penyusunan buku *Aplikasi Metode Nonparametrik Pada Tes Hasil Belajar* ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun akan diterima dengan senang hati untuk menyempurnakan Buku ini.

*Billahittaufiq Wal Hidayah  
Wassalamualaiḳum Warohmatullahi Wabarakatuh*

Malang, Agustus 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>BAB I. STATISTIKA PARAMETRIK DAN NONPARAMETRIK</b>	
1. Pendahuluan .....	1
2. Statistika Parametrik .....	3
3. Statistika Nonparametrik .....	4
4. Pedoman Pemilihan Tes Statistik .....	5
5. Peta Pengujian Dalam Statistika .....	7
6. Kelebihan Tes Statistika Nonparametrik .....	8
7. Kelemahan Tes Statistika Nonparametrik .....	10
<b>BAB II. TES STATISTIK NONPARAMETRIK</b>	
1. Statistika Bebas Sebaran .....	11
2. Uji Satu Sampel	
A. Uji Binomial .....	12
B. Uji Kesesuaian Chi Square .....	14
C. Uji Pasti Fisher .....	17
D. Uji Kolmogorov Smirnov .....	19
3. Uji Dua Sampel Saling Berhubungan .....	
A. Uji Mc Nemar .....	23
B. Uji Tanda .....	26
4. Uji Dua Sampel Saling Bebas	
A. Uji Mann-Whitney .....	29
B. Uji Independensi Chi Square .....	33
C. Uji Median .....	36
D. Uji Mood .....	38
5. Uji k Sampel Saling Bebas	
A. Analisis Varians Satu Arah Berdasarkan Peringkat Kruskall Wallis .....	40
B. Perbandingan Berganda Berdasarkan Peringkat Kruskall Wallis .....	44
6. Uji k Sampel Saling Berhubungan	
A. Analisis Varians Dua Arah Berdasarkan Peringkat Friedman ...	47
B. Perbandingan Berganda Berdasarkan Peringkat Friedman .....	50
<b>BAB III. ANALISIS KORELASI</b>	
1. Pengertian Korelasi .....	53
2. Analisis Koefisien Korelasi Pearson .....	55

3. Analisis Koefisien Asosiasi Kontingensi .....	59
4. Analisis Koefisien Korelasi Spearman .....	62
5. Analisis Koefisien Korelasi Kendall .....	67

#### **BAB IV. TES HASIL BELAJAR**

1. Pengertian Tes .....	72
2. Ciri-Ciri Tes Hasil Belajar	
A. Validitas .....	73
B. Reliabilitas .....	75
C. Tingkat Kesukaran .....	76
D. Daya Beda .....	77
E. Praktikabilitas .....	77
F. Ekonomis .....	77
3. Tipe Tes	
A. Tipe Karangan .....	78
B. Tipe Memilih Alternatif .....	78
C. Tipe Jawaban Pendek .....	79
D. Tipe Penyelesaian Masalah .....	79
4. Faktor Yang Berpengaruh Dalam Menghadapi Tes	
A. Motivasi .....	80
B. Daya Adaptasi Siswa Terhadap Situasi Belajar .....	80
C. Perasaan .....	80
D. Kosentrasi Belajar Siswa .....	81
E. Waktu Yang Tersedia .....	81
F. Tingkat Kecerdasan Siswa .....	81

#### **BAB V. VARIASI TINGKAT KESUKARAN SOAL MATEMATIKA TERHADAP HASIL TES DENGAN METODE NONPARAMETRIK**

1. Pendahuluan	
A. Latar Belakang .....	82
B. Rancangan Penelitian .....	87
C. Metode Pengumpulan Dan Analisis Data .....	88
2. Uji Coba Instrumen	
A. Tingkat Kesukaran Soal .....	89
B. Waktu Yang Diperlukan .....	91
C. Daya Beda Soal .....	91
D. Validitas Soal .....	93
E. Reliabilitas Soal .....	96
3. Penyajian Data Dan Pembahasan	
A. Penyajian Data .....	98
B. Analisis Data Dan Pembahasan .....	99

<b>Daftar Pustaka</b> .....	114
<b>Lampiran</b> .....	117

# DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Peta Pengujian Dalam Statistika .....	7
Tabel 2.	Tabel Observe Fisher .....	18
Tabel 3.	Tabel Ekstrem Fisher 1 .....	18
Tabel 4.	Tabel Ekstrem Fisher 2 .....	18
Tabel 5.	Tabel Kumulatif KS 1 .....	21
Tabel 6.	Tabel kumulatif KS 2 .....	22
Tabel 7.	Persepsi sebelum dan sesudah presentasi MLM .....	24
Tabel 8.	Tabel Penolong Uji Tanda .....	28
Tabel 9.	Skor PRS sebelum terapi untuk subjek yang telah pulih dan belum pulih .....	31
Tabel 10.	Skor-skor dan peringkat sampel gabungan .....	32
Tabel 11.	Data Kejadian Diare .....	35
Tabel 12.	Ekspektasi Kejadian Diare .....	35
Tabel 13.	Kadar kortisol dalam <i>antecubital vein</i> pada tiga kelompok pasien yang teramati pada awal perawatan .....	42
Tabel 14.	Peringkat Kadar kortisol dalam <i>antecubital vein</i> .....	43
Tabel 15.	Peragaan data untuk analisis varians dua arah dengan peringkat Friedman .....	47
Tabel 16.	Harga amilase serum pada pasien penderita pankreatitis.....	48
Tabel 17.	Data diganti dengan peringkat-peringkat .....	49
Tabel 18.	Teknik Korelasi Dua variabel Bivariant Untuk Berbagai Variabel .....	54
Tabel 19.	Tabel Penolong Untuk Menghitung Korelasi .....	58
Tabel 20.	Volume Konsumsi Makanan Bergizi .....	61
Tabel 21.	Bacaan tekanan darah rata-rata oleh dokter (milimeter Hg) .....	64
Tabel 22.	Perhitungan-Perhitungan Antara Untuk Menghitung $r_s$ .....	65
Tabel 23.	Penilaian Juri Lomba Pidato .....	69
Tabel 24.	Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal .....	89
Tabel 25.	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal .....	91
Tabel 26.	Perhitungan Daya Beda Soal .....	91

Tabel 27	Hasil Perhitungan Daya Beda Soal .....	93
Tabel 28	Perhitungan Validitas Soal .....	93
Tabel 29	Validitas Butir Soal 1 .....	94
Tabel 30	Validitas Butir Soal 2 .....	95
Tabel 31	Perhitungan Reliabilitas Soal .....	96
Tabel 32	Deskripsi Data Hasil Tes .....	98
Tabel 33	Deskripsi Data Tes Berdasarkan Persentase .....	99
Tabel 34	Hasil Uji Kolmogorov Smirnov .....	99
Tabel 35	Ranking Hasil Tes 3 Kelompok Siswa .....	100
Tabel 36	Koreksi Untuk Nilai Sama .....	101
Tabel 37	Hasil Uji Median .....	105
Tabel 38	Hasil Uji Mood .....	111



# DAFTAR LAMPIRAN

Tabel A	Kemungkinan yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Seekstrem Harga-Harga Z Observasi Dalam Distribusi Normal .....	117
Tabel B	Harga-Harga Kritis $t$ (STUDENT) .....	118
Tabel C	Harga-Harga Kritis Chi Kuadrat .....	119
Tabel D	Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Sekecil Harga-Harga X Observasi Dalam Tes Binomial .....	120
Tabel E	Tabel Harga-Harga Kritis D Dalam Tes Satu Sampel Kolmogorov Smirnov .....	121
Tabel F	Tabel Harga-Harga Kritis D Dalam Tes Dua Sampel Kolmogorov Smirnov (Sampel-sampel Kecil) .....	122
Tabel G	Tabel Harga-Harga Kritis D Dalam Tes Dua Sampel Kolmogorov Smirnov (Sampel-sampel Besar: Tes Dua Sisi) .....	123
Tabel H	Harga-Harga Kritis D (atau C) dalam Tes Fisher .....	124
Tabel I	Tabel Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Sekecil Harga-Harga U Observasi Dalam Tes Mann Whitney .....	139
Tabel J	Tabel Harga-Harga Kritis U Dalam Tes Mann-Whitney .....	141
Tabel K	Tabel Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Sebesar Harga-Harga Observasi H Dalam Analisis Varian Ranking Satu Arah Kruskal Wallis .....	145
Tabel L	Tabel Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Sebesar Harga-Harga Observasi $\chi_r^2$ Dalam Analisis Varian Ranking Dua Arah Friedman .....	147
Tabel M	Harga-Harga Kritis $r_s$ Koefisien Korelasi Ranking Spearman .....	149
Tabel N	Tabel Kemungkinan Yang Berkaitan Dengan Harga-Harga Sebesar Harga-Harga Observasi S, Koefisien Korelasi Ranking Kendall .....	150
Tabel O	Harga-Harga Kritis M dalam Tes Mood .....	151

# **BAB I**

## **STATISTIKA PARAMETRIK DAN NONPARAMETRIK**

### **1. PENDAHULUAN**

Mahasiswa ilmu-ilmu sosial terbiasa mempergunakan kata-kata yang umum dikenal, tetapi tidak dengan pengertian yang selama ini dikenalnya. Ia mulai belajar bahwa bila seorang ilmuwan sosial berbicara mengenai masyarakat (*society*) yang dimaksudkan bukanlah kelompok orang yang bersenang-senang dan yang nama-namanya muncul di halaman-halaman surat kabar hiburan. Dia tahu bahwa arti ilmiah istilah kepribadian (*personality*) sedikit saja memiliki kesamaan, atau malahan sama sekali berbeda dengan arti kata itu jika dipergunakan oleh remaja belasan tahun.

Begitu juga, mahasiswa mengetahui bahwa bidang statistik cukup berbeda dengan konsepsi orang kebanyakan mengenai hal ini. Di dalam surat kabar atau penerbitan lain yang berisikan pemikiran populer, ahli statistik ditampilkan sebagai orang yang pekerjaannya mengumpulkan sejumlah besar informasi kuantitatif dan kemudian meringkas informasi tadi kedalam beberapa harga tertentu. Kita semua maklum bahwa penentuan upah rata-rata per jam dalam suatu industri atau penentuan jumlah anak rata-rata dalam keluarga urban di Jakarta adalah pekerjaan ahli statistik. Tetapi seorang mahasiswa sungguhpun dia baru mendapatkan pengetahuan statistik pada tahap pengantar saja, mengetahui bahwa menyajikan informasi deskriptif hanyalah merupakan salah satu fungsi saja dalam statistik.

Satu pokok permasalahan yang penting dalam statistik modern adalah yang disebut inferensi statistik. Dalam inferensi statistik, pokok persoalan kita adalah bagaimana menarik kesimpulan tentang sejumlah peristiwa (*events*) berdasarkan pengamatan terhadap sebagian saja dari peristiwa itu. Statistik menyediakan alat-

alat untuk memformalkan dan menstandarkan prosedur-prosedur kita untuk menarik kesimpulan. Misalnya, mungkin kita ingin menetapkan yang manakah diantara 3 macam saus tomat yang paling populer di kalangan ibu-ibu rumah tangga di Malang. Secara informal, kita dapat mengumpulkan informasi mengenai persoalan ini dengan berdiri dekat meja penjualan saus tomat di suatu toko bahan pangan, dan kita hitung berapa kaleng/botol dari tiap-tiap jenis saus itu dibeli orang dalam sehari. Hampir pasti, jumlah pembelian atas ketiga jenis itu tidak sama. Tetapi, dapatkah kita membuat inferensi bahwa yang paling banyak dipilih orang pada hari itu, di toko itu, oleh para pembeli pada hari itu, adalah sungguh-sungguh saus tomat yang paling populer diantara ibu-ibu rumah tangga di Malang? Dapat tidaknya kita membuat inferensi semacam itu pastilah tergantung pada perbedaan popularitas merk saus tomat yang paling sering dipilih dibandingkan dengan merk yang lainnya, pada kerepresentatifan toko itu, dan kerepresentatifan kelompok pembeli yang terjaring dalam pengamatan kita.

Dalam perkembangan metode-metode statistik modern, teknik-teknik inferensi pertama yang muncul adalah teknik-teknik yang membuat sejumlah besar asumsi mengenai sifat populasi dari mana skor-skor itu diambil. Karena nilai-nilai populasi adalah "parameter", maka teknik-teknik statistik ini disebut parametrik. Misalnya, suatu teknik inferensi mungkin didasarkan pada asumsi bahwa skor-skor itu ditarik dari suatu populasi yang memiliki varian yang sama atau persebaran (*spread*) score yang sama. Teknik-teknik semacam ini menghasilkan kesimpulan yang disertai dengan persyaratan, misalnya: "Jika asumsi-asumsi mengenai bentuk populasinya sah, maka dapat disimpulkan bahwa..."

Lebih lanjut, kita telah menyaksikan sejumlah besar perkembangan teknik inferensi yang tidak membuat asumsi yang besar jumlahnya atau ketat mengenai parameter-parameter. Teknik-teknik "distribusi bebas" atau nonparametrik ini menghasilkan kesimpulan-kesimpulan yang memerlukan kualifikasi yang lebih sedikit jumlahnya. Sesudah menggunakan salah satu teknik ini kita dapat menyatakan bahwa "Tanpa memperhatikan bentuk populasi (atau populasi-populasinya), kita dapat menyimpulkan bahwa...".

## 2. STATISTIKA PARAMETRIK

Suatu tes statistik parametrik adalah suatu tes yang modelnya menetapkan adanya syarat-syarat tertentu tentang parameter populasi yang merupakan sumber sampel penelitiannya. Syarat-syarat itu biasanya tidak diuji dan dianggap sudah dipenuhi. Seberapa jauh makna hasil suatu tes parametrik bergantung pada validitas anggapan-anggapan tadi. Tes-tes parametrik juga menuntut bahwa skor-skor, yang dianalisis merupakan hasil suatu pengukuran yang sedikitnya berkekuatan sebagai skala interval.

Parametrik mengandung pengertian parameter, yaitu indikator dari suatu distribusi hasil pengukuran. Indikator dari distribusi pengukuran berdasarkan statistik parametrik digunakan untuk menjadi parameter dari distribusi normal. Distribusi normal, atau dikenal juga dengan istilah Gaussian Distribution, mengandung dua parameter, yaitu mean ( $\mu$ ) dan varians ( $\sigma^2$ ). Parameter-parameter ini memberikan karakteristik yang unik pada suatu distribusi berdasarkan ukuran pemusatan dan lokasi penyebarannya (central tendency), dan sebagai metode statistik, mendasarkan perhitungannya juga pada kedua parameter tersebut.

Konsekuensi dari pengertian ini, maka penerapan statistik parametrik perlu memperhatikan hal-hal berikut:

1. Distribusi dari suatu sampel yang dijadikan obyek pengukuran berasal dari distribusi populasi yang bisa diasumsikan terdistribusi secara normal.
2. Sampel diperoleh secara random, dengan jumlah yang dianggap dapat mewakili populasi.
3. Distribusi normal merupakan bagian dari *continuous probability distribution*, sehingga skala pengukurannya pun haruslah kontinyu (rasio atau interval) atau skala nominal yang diubah menjadi proporsi (hanya bisa diolah menggunakan chi-square).

Bila syarat-syarat ini semua terpenuhi, maka baru dapat diterapkan metode statistik parametrik. Tes statistik parametrik adalah paling kuat apabila semua anggapan model statistiknya dipenuhi dan bila variabel-variabel yang dianalisis diukur setidaknya dalam suatu skala interval.

### 3. STATISTIKA NONPARAMETRIK

Istilah nonparametrik sendiri pertama kali digunakan oleh Wolfowitz, 1942. Istilah lain yang sering digunakan antara lain *distribution-free statistics* dan *assumption-free test*. Dari istilah-istilah ini, dengan mudah terlihat bahwa metode statistik nonparametrik merupakan metode statistik yang dapat digunakan dengan mengabaikan segala asumsi yang melandasi metode statistik parametrik, terutama yang berkaitan dengan distribusi normal.

Tes statistik nonparametrik adalah tes yang modelnya tidak menetapkan syarat-syarat mengenai parameter-parameter populasi yang merupakan induk sampel penelitiannya. Anggapan-anggapan tertentu dikaitkan dengan sejumlah besar tes-tes statistik nonparametrik, yakni bahwa observasi-observasinya independen dan bahwa, variabel yang diteliti pada dasarnya memiliki kontinuitas. Namun anggapan-anggapan ini lebih sedikit dan jauh lebih lemah daripada anggapan-anggapan yang berkaitan dengan tes parametrik. Terlebih lagi, tes nonparametrik tidak menuntut pengukuran sekuat yang dituntut tes-tes parametrik; sebagian besar tes nonparametrik dapat diterapkan untuk data dalam skala ordinal, dan beberapa yang lain juga dapat diterapkan untuk data dalam skala nominal.

Dari konsep kita ketahui bahwa kekuatan efisiensi dapat ditingkatkan dengan memperbesar ukuran sampel. Dengan banyak elemen yang sesuai kita dapat menggunakan suatu tes nonparametrik sebagai ganti tes parametrik dengan masih memperhatikan kekuatan yang sama untuk menolak  $H_0$ .

Karena kekuatan tes nonparametrik mungkin dapat ditingkatkan dengan hanya memperbesar ukuran  $N$ , dan karena ilmuwan sosial jarang mencapai jenis pengukuran yang memungkinkan penggunaan secara berarti tes parametrik, tes statistik nonparametrik memainkan peranan penting dalam penelitian di lapangan ilmu sosial.

Dalam banyak tes statistik nonparametrik yang akan dikemukakan nanti, datanya berubah dari skor ke rank (tingkatan) atau bahkan ke *sign* (tanda). Metode-metode semacam itu mungkin menimbulkan kritik bahwa metode-metode nonparametrik "tidak mempergunakan segala informasi yang ada dalam sampel" atau bahwa "membuang-buang informasi". Jawab untuk keberatan ini terkandung dalam jawaban-jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan ini: (a) Antara metode-

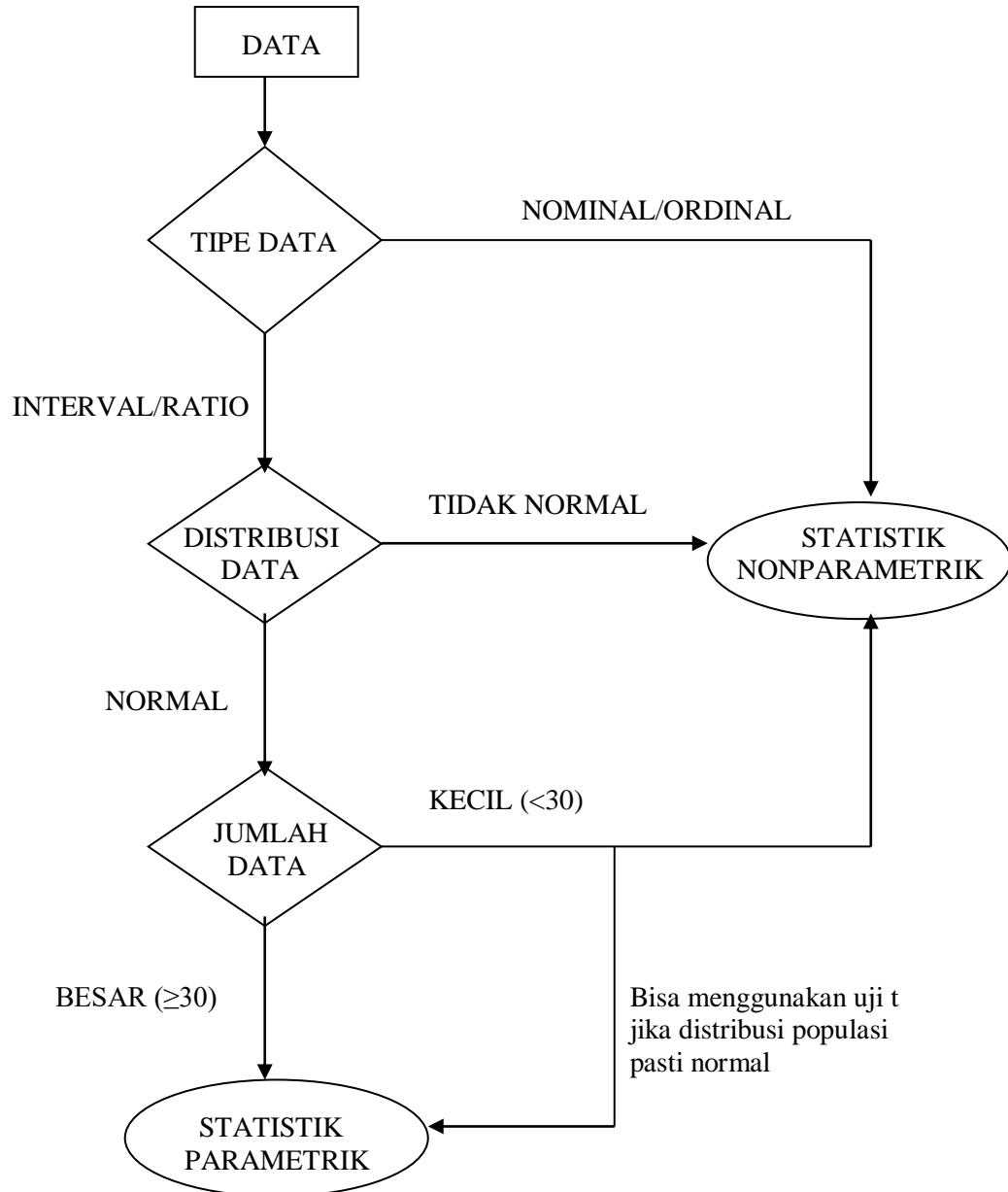
metode yang tersedia, parametrik dan nonparametrik, manakah yang mempergunakan informasi dalam sampelnya secara memadai dan paling sesuai?  
(b) Seberapa pentingnya bahwa kesimpulan-kesimpulan dari penelitiannya berlaku secara umum dan bukannya hanya berlaku bagi populasi-populasi dengan distribusi normal?

Jawaban untuk pertanyaan pertama bergantung pada tingkat pengukuran yang dicapai dan pada pengetahuan peneliti mengenai populasinya. Jika pengukurannya lebih lemah daripada pengukuran skala interval, dengan menggunakan tes-tes parametrik, peneliti akan "menambah informasi" dan dengan demikian membuat penyimpangan yang mungkin sama besar dan sama merusaknya dengan akibat oleh "membuang informasi" yang terjadi sewaktu skor diubah menjadi ranking (tingkatan). Terlebih lagi anggapan-anggapan yang harus dibuat untuk memberikan pembenaran terhadap penggunaan tes parametrik biasanya hanya didasarkan atas dugaan dan anggapan, sebab pengetahuan tentang parameter-parameter populasinya hampir selalu tidak ada. Jadi, untuk beberapa distribusi populasi, tes statistik nonparametrik jelas lebih unggul dalam kekuatan dibandingkan dengan tes parametrik (Whitney, 1948).

#### **4. PEDOMAN PEMILIHAN TES STATISTIK**

Kapan digunakan metode statistik nonparametrik? Dari pengertian sebelumnya, dengan sederhana dapat dikatakan metode pengujian ini digunakan bila salah satu parameter statistik parametrik tidak terpenuhi (lihat bagan alur berikut):

**PEDOMAN PEMILIHAN TES STATISTIK**



(Santoso Singgih, 2001, Buku Latihan SPSS Statistik Nonparametrik)

## 5. PETA PENGUJIAN DALAM STATISTIKA

Ada banyak teknik statistik pada metode nonparametrik. Untuk menentukan teknik statistik yang tepat, secara sederhana dapat dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

- Apa tujuan pengujian tersebut? (menggambarkan, menguji perbedaan, korelasi, dan sebagainya).
- Bila untuk menguji perbedaan, ada berapa kelompok sampel yang akan diuji? (satu, dua, atau lebih dari dua).
- Bila untuk menguji perbedaan, apakah kelompok berasal dari satu populasi yang sama (atau dapat dibuat berpasangan), atau kelompok-kelompok yang saling independen?
- Apa skala pengukurannya? [nominal atau ordinal]

Pertanyaan-pertanyaan ini adalah pertanyaan dasar untuk menentukan teknik statistik nonparametrik yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi data. Namun untuk tingkatan yang lebih lanjut, perlu diperhatikan juga power dari masing-masing teknik, disesuaikan dengan kondisi data yang lebih spesifik. Berikut adalah berbagai metode nonparametrik yang dapat digunakan dalam upaya alternatif terhadap metode parametrik.

Tabel 1. Peta Pengujian Dalam Statistika

Hipotesis Komparatif	Jumlah Samples	Parametrik	Nonparametrik
	• 2 Samples (related)	• t-test (related samples) • Z-test (related samples)	• Wilcoxon Paired Test • Sign Test • Mc Nemar Change test
	• k-Related Samples	• Anava (repeated measure) • Anakova	• Friedman • Kendall W test • Cochran's Q
	Jumlah Samples	Parametrik	Nonparametrik
• 2 Samples (independen)	• Independen t-test • Independen Z-test	• Mann Whitney U test • Chi Square	



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolmogorov-Smirnov test</li> <li>• Walt-Wolfowitz runs</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• k-independen Samples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anova Faktorial</li> <li>• Anakova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kruskal Wallis</li> <li>• Median Test</li> <li>• Chi Square</li> </ul>
	<b>Jumlah Samples</b>	<b>Parametrik</b>	<b>Nonparametrik</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• k-related &amp; k-independen samples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anova Mixed Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Hipotesis Asosiatif	<b>Jumlah Variabel</b>	<b>Parametrik</b>	<b>Nonparametrik</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pearson Product Mommet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contingency Coefisien</li> <li>• Spearman Rank Correlation</li> <li>• Kendal Tau</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• k-Variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partial Corelation</li> <li>• Multiple Correlation</li> <li>• Path Analysis</li> <li>• Regression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonparametric Regression</li> <li>• Simple Logistic Regression</li> </ul>

## 6. KELEBIHAN TES STATISTIK NONPARAMETRIK

- Pernyataan kemungkinan yang diperoleh dari sebagian besar tes statistik nonparametrik adalah kemungkinan-kemungkinan yang eksak, tak peduli bagaimana bentuk distribusi populasi yang merupakan induk sampel-sampel yang kita tarik.
- Metode nonparametrik tidak mengharuskan data berdistribusi normal, karena itu metode ini sering juga dinamakan uji distribusi bebas

(**distribution free test**). Dengan demikian metode ini dapat dipakai untuk segala distribusi data dan lebih luas penggunaannya.

- c. Jika sampelnya berukuran  $\leq 6$ , hanya tes statistik nonparametrik yang dapat digunakan kecuali kalau sifat distribusi populasinya diketahui secara pasti.
- d. Terdapat tes- tes statistik nonparametrik untuk menggarap sampel-sampel yang terdiri dari observasi-observasi dari populasi yang berlainan, tanpa menuntut kita untuk membuat anggapan-anggapan yang tampaknya tidak realistis.
- e. Tes-tes statistik nonparametrik dapat untuk menggarap data yang pada dasarnya merupakan ranking dan juga untuk data yang skor-skor keangkaannya secara sepintas kelihatan memiliki kekuatan ranking. Artinya, peneliti hanya dapat berkata bahwa satu obyeknya memiliki ciri yang lebih atau kurang dibanding yang lain, tanpa dapat mengatakan seberapa kurang atau lebihnya itu. Misalnya dalam mempelajari suatu variabel seperti kecemasan kita mungkin menyatakan bahwa subyek A lebih cemas daripada subyek B tanpa tahu sama sekali secara pasti seberapa A itu lebih cemas. Jika datanya pada dasarnya berupa ranking, atau bahkan jika data itu hanya bisa dikategorisasikan sebagai plus atau minus (lebih atau kurang, lebih baik atau lebih buruk), data itu dapat digarap dengan metode nonparametrik, sedang metode-metode parametrik tidak dapat digunakan jika kita tidak membuat anggapan-anggapan yang "berbahaya", atau mungkin tidak realistis, mengenai distribusi-distribusi yang melandasinya.
- f. Metode-metode nonparametrik dapat digunakan untuk menggarap data yang hanya merupakan klasifikasi semata, yakni yang diukur dalam skala nominal. Tidak ada satu teknik parametrik pun yang dapat diterapkan untuk data semacam itu.
- g. Tes-tes statistik nonparametrik lebih mudah dipelajari dan diterapkan dibandingkan dengan tes-tes parametrik.

Di samping berbagai keunggulan di atas, metode nonparametrik juga mempunyai beberapa kelemahan.

## **7. KELEMAHAN TES STATISTIK NONPARAMETRIK**

- a. Jika data telah memenuhi semua anggapan model statistik parametrik, dan jika pengukurannya mempunyai kekuatan seperti yang dituntut dalam statistik parametrik, maka penggunaan tes-tes statistik nonparametrik akan merupakan penghamburan data. Tingkat penghamburan atau penyalahgunaan itu dinyatakan oleh kekuatan efisiensi tes nonparametrik.
- b. Belum ada satu pun metode nonparametrik untuk menguji interaksi-interaksi dalam model analisis varian, kecuali kita berani membuat anggapan-anggapan khusus tentang aditivitas.
- c. Tidak adanya sistematika yang jelas seperti pada metode parametric.
- d. Hasilnya dapat meragukan karena kesederhanaan metodenya
- e. Tabel-tabel yang dipakai lebih bervariasi dibanding tabel-tabel standar pada metode parametrik.

# **BAB IV**

## **TES HASIL BELAJAR**

### **1. PENGERTIAN TES**

Tes adalah suatu cara untuk mengadakan penilaian yang berbentuk suatu tugas atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan oleh siswa atau sekelompok siswa sehingga menghasilkan suatu nilai tentang tingkah laku atau prestasi siswa tersebut, yang dapat dibandingkan dengan hasil yang dicapai oleh siswa lain atau dengan nilai standar yang ditetapkan. Persyaratan pokok bagi tes adalah validitas dan reliabilitas.

Menurut Arikunto (1989), Grounlund mendefinisikan tes sebagai suatu alat dari prosedur yang sistematis untuk mengukur sebuah contoh tingkah laku. Tes menjawab pertanyaan tentang seberapa baik seorang siswa mengerjakan sesuatu, baik dalam perbandingan dengan siswa lain maupun dengan suatu tugas yang harus dikuasai.

Dalam arti lain tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Pengerjaan tes tergantung dari petunjuk yang diberikan. Misalnya : melingkari salah satu huruf didepan pilihan jawaban, menerangkan, mencoret jawaban yang salah, melakukan tugas atau suruhan, menjawab secara lisan dan sebagainya

### **2. CIRI-CIRI TES HASIL BELAJAR**

Sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan tes, sedangkan untuk menentukan baik buruknya suatu tes dapat ditinjau dari berbagai segi yaitu: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda (Nurkencana dan Sumartana, 1986), obyektifitas, pratikabilitas, ekonomis (Arikunto, 1989).

## **A. Validitas**

Sebuah alat pengukur dapat dikatakan alat pengukur yang baik apabila alat pengukur tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur secara tepat. Dalam alat-alat evaluasi, suatu tes belajar dapat dikatakan tes yang valid apabila tes tersebut betul-betul dapat mengukur hasil belajar. Jadi bukan sekedar mengukur daya ingatan atau kemampuan bahasa saja misalnya.

Validitas berkaitan dengan persoalan untuk membatasi atau menekan kesalahan-kesalahan dalam penelitian sehingga hasil yang diperoleh akurat dan berguna untuk dilaksanakan. Suatu skala pengukuran dikatakan valid apabila skala tersebut digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Misalnya skala nominal yang bersifat non-parametrik digunakan untuk mengukur variabel nominal bukan untuk mengukur variabel interval yang bersifat parametrik. Ada dua macam penggolongan validitas yang umum dipakai, yaitu validitas berdasarkan kegunaannya dan berdasarkan skala pengukurannya.

### **1. Validitas berdasarkan kegunaan**

#### **a. Validitas Internal**

Validitas internal adalah tingkatan dimana hasil-hasil penelitian dapat dipercaya kebenarannya. Validitas internal merupakan hal yang esensial yang harus dipenuhi jika peneliti menginginkan hasil studinya bermakna. Sehubungan dengan hal tersebut, ada beberapa hal yang menjadi kendala untuk memperoleh validitas internal.

- Sejarah (History) : Faktor ini terjadi ketika kejadian-kejadian eksternal dalam pnyelidikan yang dilakukan mempengaruhi hasil-hasil penelitian.
  - Maturasi (Maturation): Adanya perubahan-perubahan yang terjadi pada diri responden dalam kurun waktu tertentu, seperti tambahnya usia ataupun adanya faktor kelelahan dan kejenuhan.
  - Testing: Efek-efek yang dihasilkan oleh proses yang sedang diteliti yang dapat mengubah sikap ataupun tindakan responden.
-

- Instrumentasi: Efek yang terjadi disebabkan oleh perubahan-perubahan alat yang digunakan pada saat dilakukan penelitian.
- Seleksi: Efek tiruan dimana prosedur seleksi mempengaruhi hasil-hasil studi.
- Mortalitas: Efek hilangnya atau perginya responden yang diteliti.

b. Validitas Eksternal

Validitas eksternal ialah tingkatan dimana hasil-hasil penelitian dapat digeneralisasi pada populasi, latar dan hal-hal lainnya dalam kondisi yang mirip. Hal-hal yang menjadi sumber-sumber validitas eksternal ialah:

- Interaksi Testing: Efek-efek tiruan yang dibuat dengan menguji responden akan mengurangi generalisasi pada situasi dimana tidak ada pengujian pada responden.
- Interaksi Seleksi: Efek dimana tipe-tipe responden yang mempengaruhi hasil-hasil studi dapat membatasi generalitasnya.
- Interaksi Setting: Efek tiruan yang dibuat dengan menggunakan latar tertentu dalam penelitian tidak dapat direplikasi dalam situasi-situasi lainnya.

**2. Validitas berdasarkan skala pengukurannya**

a. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi menyangkut tingkatan dimana item-item skala yang mencerminkan domain konsep yang sedang diteliti. Suatu domain konsep tertentu tidak dapat begitu saja dihitung semua dimensinya karena domain tersebut kadang mempunyai atribut yang banyak atau bersifat multidimensional.

b. Validitas Kosntruk (*Construct Validity*)

Validitas konstruk berkaitan dengan tingkatan dimana skala mencerminkan dan berperan sebagai konsep yang sedang diukur. Dua

aspek pokok dalam validitas konstruk ialah secara alamiah bersifat teoritis dan statistik.

c. Validitas Kriteria (*Criterion Validity*)

Validitas kriteria menyangkut masalah tingkatan dimana skala yang sedang digunakan mampu memprediksi suatu variabel yang dirancang sebagai kriteria.

Validitas suatu tes dapat ditinjau dari beberapa segi yaitu validitas ramalan, validitas perbandingan, validitas isi dan validitas susunan. Validitas ramalan dan validitas perbandingan disebut pula validitas empiris, sebab pengujian validitas tersebut didasarkan atas perhitungan-perhitungan secara empiris. Sebaliknya validitas isi dan validitas susunan disebut pula validitas rasional, sebab pengujiannya didasarkan atas analisa rasional.

Untuk melakukan analisis validitas dapat digunakan metode Pearson Product Moment (bila sampel normal  $\geq 30$ ) ataupun metode Spearman Rank Correlation (bila sampel tidak normal atau  $\leq 30$ ).

## **B. Reliabilitas**

Reliabilitas menunjuk pada adanya konsistensi dan stabilitas nilai hasil skala pengukuran tertentu. Reliabilitas berkonsentrasi pada masalah akurasi pengukuran dan hasilnya. Suatu tes dapat dikatakan tes yang reliabel apabila tes tersebut menunjukkan hasil-hasil yang mantap. Seperti telah diterangkan dalam persyaratan tes, bahwa reliabilitas berhubungan dengan kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang konsisten.

Dengan demikian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah kekonsistenan hasil tes. Kalaupun hasil berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Untuk memperoleh gambaran yang tetap memang sulit karena unsur kejiwaan manusia sendiri tidak tetap. Misal kemampuan, kecakapan, sikap dan sebagainya berubah-ubah dari waktu ke waktu. Ada beberapa cara yang dapat dipergunakan untuk mencari taraf reliabilitas suatu tes yaitu, teknik ulangan, teknik bentuk paralel dan teknik belah dua.

Suatu tes dapat dikatakan tes yang reliabel apabila tes tersebut menunjukkan hasil-hasil yang mantap. Seperti telah diterangkan dalam persyaratan tes, bahwa reliabilitas berhubungan dengan kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang konsisten.

Dengan demikian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah kekonsistenan hasil tes. Kalaupun hasil berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Untuk memperoleh gambaran yang tetap memang sulit karena unsur kejiwaan manusia sendiri tidak tetap. Misal kemampuan, kecakapan, sikap dan sebagainya berubah-ubah dari waktu ke waktu. Ada beberapa cara yang dapat dipergunakan untuk mencari taraf reliabilitas suatu tes yaitu, teknik ulangan, teknik bentuk paralel dan teknik belah dua. Reliabilitas suatu tes ditunjukkan oleh besar kecilnya koefisien korelasi antar skor siswa yang mengerjakan soal nomor ganjil dan nomor genap untuk soal yang diurut dari mudah ke sukar.

Untuk analisis reliabilitas internal dapat digunakan metode Cronbach's Alpha. Jika koefisien yang didapat  $\geq 0.60$ , maka instrumen penelitian tersebut reliabel.

### **C. Tingkat Kesukaran**

Suatu tes tidak boleh terlalu mudah dan juga tidak boleh terlalu sukar. Sebuah butir tes yang terlalu mudah sehingga dapat dijawab benar oleh semua siswa bukanlah butir tes yang baik. Begitu pula butir tes yang terlalu sukar sehingga tidak dapat dijawab oleh semua siswa juga bukan merupakan butir tes yang baik. Jadi butir tes yang baik adalah butir tes yang mempunyai derajat kesukaran tertentu.

Kesukaran butir tes didasarkan pada proporsi siswa yang lulus butir tersebut atau menjawab dengan benar. Makin besar nilai tersebut makin mudah butir tes itu. Dengan demikian dalam proses pengembangan tes, tes tersebut dicobakan kepada sebanyak mungkin siswa lalu ditentukan proporsi siswa yang menjawab dengan benar tiap butir tes.



Alasan utama mengapa kesukaran butir tes penting ialah karena tes yang disusun harus memenuhi suatu ciri tertentu. Salah satu ciri tes ialah menempatkan butir yang mudah terlebih dahulu disusul dengan butir yang lebih sukar. Hal ini mengurangi kekuatiran dan menambah kepercayaan diri siswa. Informasi mengenai kesukaran butir tes mempermudah pemilihan butir-butir untuk tes yang akan dipergunakan.

#### **D. Daya beda**

Daya beda suatu tes dimaksudkan untuk melakuakn pemisahan antara siswa yang betul mempelajari suatu pelajaran dengan siswa lain yang tidak mempelajari pelajaran itu. Oleh karena itu butir tes yang baik adalah butir tes yang betul-betul dapat memisahkan kedua golongan siswa tadi. Jadi setiap butir tes di samping harus mempunyai derajat kesukaran tertentu, juga harus mampu membedakan antara siswa yang pandai dengan yang bodoh.

#### **E. Praktikabilitas**

Sebuah dikatakan mempunyai praktikabilitas yang tinggi apabila tes tersebut bersifat praktis dan mudah pengolahannya. Sedangkan tes yang praktis adalah tes yang mudah dilaksanakan, mudah diperiksa dan dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang jelas sehingga dapat digunakan oleh orang lain.

#### **F. Ekonomis**

Ekonomis yang dimaksud di sini adalah bahwa pelaksanaan tes tersebut tidak membutuhkan biaya yang mahal, tenaga yang banyak dan waktu yang lama.

### **3. TIPE TES**

Brown (1977) (dalam Arikuno, 1989) menggolongkan tes menjadi empat macam tipe yaitu: A. Karangan (essay), B. Memilih alternatif, C. Jawaban pendek, D. Penyelesaian masalah.

## **A. Tipe karangan**

Salah satu ciri yang dimiliki tipe karangan adalah adanya kemungkinan untuk menggali jawaban sebebaskan-bebasnya dari siswa. Dengan tipe karangan ini siswa didorong untuk memproduksi jawaban, bukan sekedar memberi tanda silang dari sekian alternatif yang telah disediakan sebagaimana ada pada tipe obyektif. Dengan demikian, siswa bebas menentukan bagaimana dia mendekati masalah yang ditanyakan, informasi aktual apa yang akan dipergunakan, bagaimana mengorganisasikan jawabannya menjadi suatu pernyataan yang utuh dan pada aspek mana dari jawaban tersebut perlu diberi penekanan khusus. Secara lebih singkat dapat dikatakan bahwa tipe karangan menekankan kemampuan siswa untuk memproduksi, mengintegrasikan dan mengekspresikan suatu ide (Arikunto, 1989).

Kelebihan tipe karangan adalah : (1). Relatif mudah dalam penyusunan, (2). Mempunyai pengaruh positif terhadap cara belajar siswa, (3). Jawaban tidak mudah ditebak, (4). Siswa sukar mencontoh jawaban yang dibuat siswa lain. Hal ini mendidik siswa untuk percaya pada kemampuannya dan bekerja secara mandiri. Kekurangan tipe tes ini adalah: (1). Koreksi bersifat subyektif, (2). Jumlah butirnya terbatas, sehingga sifat komprehensif sukar terpenuhi, (3). Sulit dalam pelaksanaan koreksi, (4). Gaya bahasa dan tulisan siswa yang bukan termasuk komponen tes sering ikut mempengaruhi penilaian.

## **B. Tipe memilih alternatif**

Salah satu ciri pokok dari tes tipe ini dalam pelaksanaan adalah siswa memilih salah satu jawaban di antara beberapa alternatif yang dianggapnya terbaik. Tipe tes ini dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu: (i). Benar salah, (ii). Pilihan ganda, (iii). menjodohkan, (iv). Isian (Arikunto, 1989).

### **i. Tes benar salah**

Butir soal pada tes benar salah berupa pernyataan-pernyataan. Pernyataan tersebut ada yang bernilai benar dan ada yang salah. Siswa bertugas untuk menandai setiap pernyataan itu dengan melingkari huruf B jika pernyataan benar dan S jika salah menurut pendapatnya.

---

ii. Tes Pilihan Ganda

Tes pilihan ganda terdiri dari sekumpulan keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Untuk melengkapinya siswa harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang tersedia. Kemungkinan jawaban terdiri atas satu jawaban benar dan beberapa jawaban pengecoh.

Tes pilihan ganda ini merupakan bentuk tes obyektif yang paling banyak digunakan karena banyak sekali materi yang dapat dicakup. Tes bentuk ini dapat digunakan secara luas, misalnya pada EBTANAS, UMPTN, ujian seleksi pegawai pada suatu instansi dan lain-lain.

iii. Tes Menjodohkan

Tes menjodohkan terdiri atas satu seri pernyataan dan satu seri jawaban. Masing-masing pernyataan mempunyai jawaban yang tercantum dalam seri jawaban. Tugas siswa adalah mencari dan menempatkan jawaban-jawaban, sehingga sesuai atau cocok dengan pernyataan.

iv. Tes Isian

Tes isian terdiri atas kalimat-kalimat yang tidak lengkap, karena ada bagian-bagian yang dihilangkan. Bagian yang dihilangkan inilah yang harus diisi oleh siswa.

### **C. Tipe Jawaban Pendek**

Untuk tipe ini siswa dituntut memberikan jawaban dalam bentuk kalimat pendek. Pemberian skor pada tes tipe ini lebih mudah dibandingkan dengan tipe karangan.

### **D. Tipe Penyelesaian Masalah**

Dalam penyelesaian terhadap tipe ini, siswa dituntut untuk merumuskan lebih dahulu suatu prosedur yang akan digunakan, kemudian menerapkan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Tes tipe ini sangat cocok untuk bidang fisika dan bidang eksakta lain.

## **4. FAKTOR YANG BERPENGARUH DALAM MENGHADAPI TES**

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil tes yang disebabkan oleh perbedaan urutan letak tingkat kesukaran soal antara lain:

### **A. Motivasi**

Motivasi merupakan kondisi intern atau disposisi. Motivasi menjadi aktif pada saat-saat tertentu, bila kebutuhan untuk mencapai tujuan sangat dirasakan. Motivasi belajar merupakan keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dan memberikan arah kepada kegiatan belajar itu (Arikunto, 1989).

Peranan motivasi yang khas adalah gairah atau semangat dalam belajar. Siswa bermotivasi kuat akan mempunyai banyak energi untuk melakukan kegiatan belajar. Siswa yang pada awalnya tidak mengalami kesulitan akan merasa berhasil. Keberhasilan tersebut merupakan motivasi tersendiri bagi siswa untuk menyelesaikan soal tes berikut. Sebaliknya, bila siswa pada awal mengerjakan tes sudah mengalami kesulitan dan tidak berhasil menyelesaikan dengan baik, akan menghambat pikirannya dalam menyelesaikan soal-soal tes berikutnya.

### **B. Daya adaptasi siswa terhadap situasi belajar**

Siswa yang dapat menyesuaikan diri dengan baik terhadap situasi belajar, akan mempermudah dirinya dalam mempelajari suatu pelajaran. Sebaliknya, apabila siswa tidak dapat menyesuaikan diri dengan baik terhadap situasi belajar, siswa tersebut akan merasa tidak tenang dan terganggu dalam belajar.

### **C. Perasaan**

Perasaan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap semangat belajar. Melalui perasaan siswa mengadakan penilaian terhadap pengalaman-pengalaman belajar di sekolah.

Penilaian positif akan terungkap dalam rasa puas, gembira, simpati dan sebagainya. Perasaan senang akan menimbulkan minat belajar, yang diperkuat lagi oleh sikap positif. Perasaan tidak senang menghambat dalam belajar, karena tidak melahirkan sikap positif yang menunjang minat dalam belajar, sehingga suatu sumber semangat yang seharusnya ada menjadi tidak ada.

#### **D. Konsentrasi belajar siswa**

Agar belajar dapat berhasil dengan baik sesuai dengan harapan, maka siswa tersebut pada saat belajar harus memusatkan konsentrasinya pada bahan yang sedang dipelajari. Tingkat kesukaran bahan yang sedang dipelajari berkaitan erat dengan daya konsentrasi yang dibutuhkan. Semakin kompleks permasalahan yang harus diselesaikan, daya konsentrasi yang dibutuhkan semakin tinggi pula. Apabila siswa pada permulaan tes sudah mengalami permasalahan yang kompleks, hal ini menyebabkan daya konsentrasi siswa untuk menyelesaikan soal-soal tes berikutnya berkurang.

#### **E. Waktu yang tersedia**

Maksud dari waktu yang tersedia adalah lamanya waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal-soal tes. Hal ini akan berpengaruh terhadap hasil pekerjaan siswa. Apabila siswa melakukan seleksi terlebih dahulu dalam mengerjakan soal-soal tes tersebut, yaitu siswa harus memilih soal-soal lebih mudah untuk dikerjakan terlebih dahulu, maka untuk melakukan seleksi sudah membutuhkan waktu. Hal itu tidak efisien dan berakibat pula pada memudarnya konsentrasi siswa.

#### **F. Tingkat kecerdasan siswa**

Tingkat kecerdasan sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya prestasi yang dicapai oleh siswa yang bersangkutan. Siswa yang mempunyai tingkat kecerdasan rendah akan mengalami kesulitan dalam belajar dan mengerjakan suatu tes. Sebaliknya siswa yang mempunyai tingkat kecerdasan tinggi cenderung lebih mudah dalam belajar dan mengerjakan suatu tes. Jadi tingkat kecerdasan seorang siswa sangat berpengaruh terhadap hasil yang dicapai.

---

## **BAB V**

# **VARIASI TINGKAT KESUKARAN SOAL MATEMATIKA TERHADAP HASIL TES DENGAN METODE NONPARAMETRIK**

## **1. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan usaha yang dirancang untuk membantu perkembangan potensi dan kemampuan seseorang agar bermanfaat bagi kepentingan hidupnya sebagai individu dan sebagai warga negara atau masyarakat. Usaha ini merupakan sarana dasar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (TAP MPR No IV/MPR/1973). Proses pendidikan hendaknya mampu memberikan landasan serta tujuan, sehingga setelah melalui pendidikan, seseorang dapat mengembangkan pengetahuan serta ketrampilan sesuai dengan kemampuannya masing-masing.

Seperti telah diketahui bahwa tanggung jawab pendidikan khususnya pendidikan formal kebanyakan dibebankan kepada guru dalam arti sebagai pendidik. Untuk itu hendaknya guru harus bisa berfungsi sebagai medium agar anak didik dapat mencapai tujuan pendidikan yang telah dirumuskan. Selain itu guru juga berfungsi sebagai evaluator yang pada saat-saat tertentu harus menyelidiki apakah siswa telah mencapai hasil yang diharapkan, apakah siswa sudah dapat memberikan prestasi belajar yang diharapkan darinya, apakah perubahan-perubahan tingkah laku sudah nampak dan sampai seberapa jauh penampakannya.

Masalah pengukuran dan evaluasi hasil belajar sudah lama menjadi masalah pendidikan, sedang evaluasi efektifitas program di kelas merupakan segi yang lebih baru dalam proses pendidikan. Pengukuran dalam arti luas adalah pemberian angka pada suatu benda atau kegiatan menurut aturan tertentu. Pengukuran adalah prosedur pemberian angka atau nilai pada diri siswa-siswa itu dalam keadaan sebenarnya.

Alat ukur yang biasa digunakan guru dalam evaluasi belajar adalah tes buatan guru, tes standar dan tes buatan orang lain. Butir soal tes agar dapat dijadikan alat ukur yang baik harus memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, obyektifitas, dan kepraktisan.

Selama ini penulis belum menemukan suatu penelitian yang berkaitan dengan pengaruh urutan letak tingkat kesukaran soal terhadap hasil tes. Adapun yang dimaksud dengan variasi urutan letak tingkat kesukaran soal adalah soal-soal yang diurutkan :

- i. Mulai dari soal yang mudah menuju soal yang sukar.
- ii. Secara acak.
- iii. Mulai dari soal yang sukar menuju soal yang mudah.

Selain itu berdasarkan pengalaman studi penulis selama ini, pada umumnya soal-soal tes yang digunakan untuk pengukuran dan evaluasi hasil belajar tidak diurutkan berdasarkan tingkat kesukarannya.

Adapun usaha yang ditempuh penulis saat ini adalah menata soal-soal tes berdasarkan tingkat kesukaran soal. Alasan tersebut sangatlah penting untuk menyelidiki pengaruh variasi urutan letak tingkat kesukaran soal terhadap hasil tes pada suatu alat ukur yang sama, sehingga penulis bermaksud untuk mengadakan penelitian dengan judul "Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Non parametrik".

Dipilihnya bidang studi Matematika dalam penelitian ini, didasarkan atas pertimbangan bahwa bidang studi Matematika merupakan bidang studi yang ada pada seluruh jurusan serta tingkatan pendidikan dan wajib dikuasai oleh siswa.

Di sisi lain, kenyataan menunjukkan bahwa hasil tes yang dicapai siswa terhadap bidang studi Matematika masih rendah dibanding bidang studi yang lain. Keadaan ini membuat penulis tertarik untuk menelitinya.

Sedangkan dipilihnya metode nonparametrik pada penelitian ini dikarenakan tidak terpenuhinya asumsi bahwa populasi tersebar secara normal. Selain itu metode nonparametrik ini memiliki keuntungan lebih jauh yaitu memungkinkan data yang hanya bersifat klasifikasi atau berupa pangkat untuk pengujian hipotesis.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari:

1. Hubungan antar variasi urutan letak tingkat kesukaran butir soal Matematika terhadap hasil yang dicapai siswa
2. Perbedaan hasil tes antara siswa yang diberi soal Matematika yang disusun dari sukar menuju mudah dan mudah menuju sukar untuk soal Matematika yang sama
3. Perbedaan hasil tes antara siswa yang diberi soal Matematika yang disusun dari mudah menuju sukar dan disusun secara acak untuk soal Matematika yang sama.
4. Perbedaan hasil tes antara siswa yang diberi soal Matematika yang disusun dari sukar menuju mudah dan disusun secara acak untuk soal Matematika yang sama.
5. Hasil tes paling maksimal dari ketiga cara penyusunan soal berdasarkan urutan tingkat kesukaran soal

Supaya penelitian ini bisa mencapai tujuan dengan optimal maka penelitian kali ini dibatasi pada masalah:

1. Hasil yang dicapai siswa terhadap variasi urutan letak tingkat kesukaran butir soal Matematika untuk siswa SMA kelas III semester 1 jurusan A<sub>1</sub>.
  2. Bentuk tes bersifat subyektif dengan tipe penyelesaian masalah.
  3. Soal-soal tes yang digunakan dibuat oleh peneliti dibantu guru bidang studi yang bersangkutan
-



4. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas soal adalah teknik belah dua. Sebagian siswa mengerjakan nomor genap dan sebagian lain mengerjakan nomor ganjil, untuk soal yang sama.

Sesuai dengan batasan masalah di atas, maka masalah dalam penelitian perbedaan hasil yang dicapai siswa terhadap variasi urutan tingkat kesukaran butir soal Matematika pada siswa kelas III jurusan A<sub>1</sub> semester I SMAN 1 Malang tahun 1995 dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. apakah urutan letak tingkat kesukaran butir soal berpengaruh terhadap perbedaan hasil tes yang dicapai siswa kelas III A<sub>1</sub> semester I SMAN 1 Malang?
2. apakah ada perbedaan hasil tes yang dicapai antara siswa yang diberi soal Matematika dengan urutan:
  - a. dari mudah ke sukar lawan sukar ke mudah
  - b. dari mudah ke sukar lawan secara acak
  - c. dari sukar ke mudah lawan secara acakuntuk soal Matematika yang sama?

Agar tidak terjadi salah penafsiran pada pembaca dalam memahami istilah-istilah yang digunakan pada studi ini maka perlu di berikan penegasan istilah sebagai berikut :

1. Urutan letak tingkat kesukaran butir soal

Pengurutan soal pada tes berdasarkan indeks kesukaran butir soal, sehingga diperoleh tiga bentuk urutan soal tes matematika :

- a. dari mudah menuju sukar
- b. secara acak
- c. dari sukar menuju mudah

2. Tingkat kesukaran soal

Tingkat kesukaran soal diukur melalui persentase siswa yang menjawab benar suatu butir soal. Tingkat kesukaran soal dinyatakan dalam suatu indeks yang disebut indeks kesukaran (IK):

$$IK = \frac{B}{N} \quad (5.1)$$

Dimana : B = jumlah nilai siswa yang menjawab benar suatu butir tertentu

N = jumlah seluruh nilai butir tertentu

Menurut Arikunto (1989) tingkat kesukaran soal digolongkan menjadi mudah, sedang dan sukar berdasarkan kriteria :

$$IK = \begin{cases} 0.71 - 1.00, \text{ butir itu dinyatakan mudah} \\ 0.31 - 0.70, \text{ butir itu dinyatakan sedang} \\ 0.00 - 0.30, \text{ butir itu dinyatakan sukar} \end{cases}$$

### 3. Hasil tes

Hasil tes adalah skor yang diperoleh siswa dalam mengerjakan tes matematika.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap tiga hipotesis berikut :

#### a. Uji Kruskal Wallis

H<sub>0</sub> : ketiga sampel berasal dari populasi sama atau populasi identik

H<sub>1</sub> : paling sedikit satu sampel memiliki median yang berbeda

#### b. Uji Median

H<sub>0</sub> : M<sub>i</sub> = M<sub>j</sub>

H<sub>1</sub> : M<sub>i</sub> ≠ M<sub>j</sub>

i, j = 1, 2, 3, ..... i ≠ j

M<sub>i</sub> dan M<sub>j</sub> merupakan median dua populasi.

#### c. Uji Mood

H<sub>0</sub> : U<sub>i</sub> = U<sub>j</sub>

H<sub>1</sub> : U<sub>i</sub> ≠ U<sub>j</sub>

i, j = 1, 2, 3, ... i ≠ j

U<sub>i</sub> dan U<sub>j</sub> merupakan ukuran penyebaran dua populasi.

## **B. Rancangan Penelitian**

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka hasil yang diharapkan dari studi ini adalah memperoleh informasi yang merupakan perkiraan, bagi informasi yang dapat diperoleh dengan penelitian yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasi semua peubah yang relevan.

Dengan melihat hasil yang diharapkan tersebut maka metode yang sesuai untuk penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental semu. Pemilihan metode ini didasarkan pada pertimbangan :

- a). Penelitian eksperimental semu bersifat khas mengenai keadaan praktis yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua peubah yang relevan kecuali hanya beberapa peubah,
- b). Perbedaan antara eksperimental sesungguhnya eksperimental semu adalah kecil, terutama jika manusia yang digunakan sebagai obyek.

Peubah bebas yang diamati dalam penelitian ini adalah variasi urutan letak tingkat kesukaran butir soal Matematika dalam suatu tes, sedang hasil tes merupakan peubah tidak bebasnya. Peubah kontrol dalam studi ini adalah :

- a). Waktu yang tersedia untuk tes,
- b). Kesempatan siswa belajar Matematika,
- c). Materi bidang studi yang telah diberikan kepada siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas III SMAN 1 Malang. Kelas III di SMAN 1 Malang berjumlah 8 kelas, yang terbagi dalam 4 jurusan. Teknik pengambilan contoh yang digunakan adalah penarikan contoh pertimbangan (*purposive sampling*) yang sesuai dengan keadaan populasi.

Pengambilan contoh dilakukan dengan memilih 1 jurusan dari 4 jurusan yang ada yaitu jurusan A<sub>1</sub>. Jurusan A<sub>1</sub> ini terdiri atas 3 kelas, kemudian secara acak dipilih satu kelas yang mempunyai rata-rata tertinggi untuk pelaksanaan uji coba soal (untuk menentukan tingkat kesukaran soal) dan dua kelas lain untuk

ujian sebenarnya (untuk mendapatkan hasil tes). Siswa kedua kelas tersebut dibagi menjadi 3 kelompok secara acak dan setiap kelompok diberi satu jenis soal yang berbeda urutan tingkat kesukarannya.

### **C. Metode Pengumpulan Dan Analisis Data**

Data adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi (Arikunto, 1989). Pengertian ini menunjukkan bahwa untuk menyusun suatu informasi dengan baik diperlukan metode tertentu yang digunakan untuk mengumpulkan data sesuai dengan jenis data dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Dalam kaitannya dengan metode pengumpulan data, akan dijelaskan beberapa hal yang berhubungan dengan maksud tersebut, meliputi : (1). Data penelitian (2). Sumber data (3). Alat pengumpul data.

#### (1) Data Penelitian

Dalam penelitian ini data yang diperoleh berupa skor hasil tes dari tiga kelompok siswa yang mengerjakan tes urutan letak tingkat kesukaran soal, sehingga bersifat kuantitatif.

#### (2) Sumber Data

Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subyek dari mana data diperoleh (Arikunto, 1989). Dalam studi ini, data diperoleh dari sumber data primer, yaitu siswa SMA kelas III

#### (3) Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data yang dipergunakan dalam studi ini adalah tes bidang studi Matematika. Tes yang digunakan adalah bentuk tes subyektif dengan tipe penyelesaian masalah. Soal-soal yang dipergunakan adalah soal yang dibuat oleh penulis dibantu guru bidang studi yang bersangkutan.

Sesuai dengan rumusan masalah, maka siswa kelas III yang telah dipilih sebagai contoh dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok

A diberi tes dengan susunan soal yang diurut dari mudah ke sukar, kelompok B mengerjakan soal yang diurut acak, sedangkan kelompok C mengerjakan tes soal diurut dari sukar ke mudah, untuk soal yang sama.

Sebelum membuat soal jenis ini harus diketahui terlebih dahulu tingkat kesukaraan setiap soal. Untuk itu peneliti mengujicobakan sejumlah soal kepada beberapa siswa dan hasilnya dianalisis dengan (5.1).

Berdasarkan hasil analisis indeks kesukaran dan dengan berpedoman pada klasifikasi yang ada, maka soal-soal yang telah diujicobakan dapat dimanipulasi untuk dijadikan alat pengumpul data. Dengan demikian ada tiga macam bentuk urutan soal berdasarkan letak tingkat kesukarannya sesuai dengan ketentuan sebelumnya

(4) Metode Analisis Data

Data yang diperoleh sebagai hasil penelitian kemudian di analisa dengan metode Statistika Nonparametrik yaitu: uji Kruskal Wallis, uji Median dan uji Mood.

## 2. UJI COBA INSTRUMEN

Sebelum soal-soal Matematika dipergunakan sebagai alat pengumpul data, terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap-tiap butir soal, waktu yang diperlukan, daya beda soal, validitas dan reliabilitas. Hasil yang diperoleh dalam uji coba soal dapat diuraikan sebagai berikut :

### A. Tingkat Kesukaran Soal

Sebanyak 12 butir soal dipakai dalam uji coba yang dikerjakan oleh 41 siswa. Tingkat kesukaran suatu butir soal dihitung dengan (5.1).

Tabel 24. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

NO SOAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
NILAI MAKS	6	6	6	10	8	8	8	8	10	10	10	10	
NO	NAMA												
1	Dwi Rahmanto	6	6	6	4	8	4	6	4	4	0	1	2
2	Efnu Edwin	6	6	6	4	8	4	6	4	6	10	4	5

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

3	Ery Wibowo	2	1	6	8	4	2	3	8	4	3	2	3
4	Fatimah	4	2	6	6	8	8	2	4	0	1	4	2
5	Firman T.	6	6	6	10	8	2	8	6	4	2	8	10
6	Hesti K.	4	5	5	10	8	2	4	1	4	4	2	3
7	Ida Hariati	3	6	2	3	4	7	3	8	4	3	2	2
8	Isnaeni F.	6	2	6	2	4	6	8	4	4	4	10	10
9	Kadri Katya	6	6	6	10	8	6	8	8	4	4	10	10
10	Kismet S.A.	6	6	6	10	8	8	8	8	4	3	10	10
11	Latifa R.	2	4	6	10	8	4	4	8	4	4	6	10
12	Lilis S.	3	2	6	10	8	4	8	4	8	4	4	4
13	Lis Winarni	2	6	5	10	6	6	8	2	5	4	6	2
14	Lucky Sari	4	4	6	4	6	4	4	6	4	4	0	0
15	Lulus R.	4	4	4	10	8	8	8	6	2	4	6	6
16	M. Sofanto	4	4	4	10	6	6	4	4	4	2	0	10
17	M.S. Mulyono	6	4	6	4	4	3	8	8	4	10	6	10
18	Muklas S.	6	4	4	2	4	6	8	4	2	0	0	10
19	M.E. Hidayat	6	6	6	10	6	8	8	8	4	2	2	10
20	Ninik K.	4	2	2	1	1	4	4	8	2	4	0	10
21	Novi Anantari	6	6	6	6	8	8	8	8	10	6	10	10
22	Oki Widyatmo	4	6	6	4	2	6	4	3	2	4	0	0
23	Palupi K.	4	4	6	4	4	4	4	8	4	9	0	1
24	Rini Susilo	2	4	4	6	5	4	8	8	2	3	4	10
25	R. Yoseph	2	2	4	8	2	1	3	0	0	0	0	10
26	Saparila	4	4	2	3	8	3	4	4	4	2	4	10
27	Satria T.	2	6	2	6	6	1	8	1	10	4	4	2
28	Setiyo S.	6	6	6	2	4	4	4	8	4	3	2	4
29	Shanti Dwi	4	2	6	2	8	4	4	2	2	4	4	10
30	Siyono	6	6	6	8	6	4	8	4	6	2	10	2
31	Siswanto	6	6	6	7	2	1	2	4	8	10	10	6
32	Slamet J.	4	4	6	4	4	2	8	8	4	4	3	6
33	Sofyan J.	2	6	6	6	8	6	3	4	10	8	4	4
34	Suhartina	2	6	6	4	4	3	8	4	4	4	4	4
35	Suci Astuti	6	6	4	10	8	8	8	4	10	4	10	0
36	Sugeng P.	1	2	6	2	2	1	8	4	3	2	4	3
37	Tito Herawati	2	6	6	10	8	2	8	8	0	6	4	10
38	Tri Rachmadi	6	4	6	8	4	6	4	8	3	4	0	4
39	Wenie A.	6	4	6	6	0	8	4	4	6	4	10	10
40	Yeni K.	6	6	6	8	8	8	6	2	4	2	1	1
41	Yudho B.	2	4	4	2	2	3	2	4	1	1	1	1
<b>Jumlah (B)</b>		<b>173</b>	<b>186</b>	<b>214</b>	<b>254</b>	<b>228</b>	<b>189</b>	<b>236</b>	<b>213</b>	<b>174</b>	<b>158</b>	<b>172</b>	<b>237</b>
Nilai (N)		246	246	246	410	328	328	328	328	410	410	410	410
<b>IK = P = B/N</b>		<b>0.7</b>	<b>0.76</b>	<b>0.87</b>	<b>0.62</b>	<b>0.7</b>	<b>0.58</b>	<b>0.72</b>	<b>0.65</b>	<b>0.42</b>	<b>0.39</b>	<b>0.42</b>	<b>0.58</b>

Tabel 25. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

A	B	A	B	A	B
1	0.703252	5	0.695122	9	0.42439
2	0.756098	6	0.57622	10	0.385366
3	0.869919	7	0.719512	11	0.419512
4	0.619512	8	0.64939	12	0.578049

A = nomor soal

B = tingkat kesukaran soal

### B. Waktu Yang Diperlukan

Dalam pelaksanaan uji coba ternyata kedua belas soal tersebut dapat diselesaikan dalam jangka waktu 90 menit. Berpedoman pada pelaksanaan uji coba soal, maka penentuan waktu untuk penelitian disesuaikan dengan waktu yang digunakan dalam uji coba yaitu 90 menit.

### C. Daya Bada Soal

Dalam pengujian daya beda pada uji coba soal ada dua butir soal yang harus diperbaiki karena hasil daya beda menghasilkan nilai yang sangat kecil. Setelah butir soal tersebut diteliti ternyata ada kekurangjelasan maksud dari soal tersebut. Dalam mencari daya beda soal dapat digunakan (5.2) sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (5.2)$$

dimana: D = daya beda soal

$B_A$  = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar soal tertentu

$B_B$  = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar soal tertentu

$J_A$  = jumlah siswa kelompok atas

$J_B$  = jumlah siswa kelompok bawah

Tabel 26. Perhitungan Daya Bada Soal

NO SOAL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NILAI MAKS		6	6	6	10	8	8	8	8	10	10	10	10
NO	NAMA												
1	Novi Anantari	6	6	6	6	8	8	8	8	10	6	10	10
2	Kismet S.A.	6	6	6	10	8	8	8	8	4	3	10	10
3	Kadri Katya	6	6	6	10	8	6	8	8	4	4	10	10

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

4	Suci Astuti	6	6	4	10	8	8	8	4	10	4	10	0
5	Firman T.	6	6	6	10	8	2	8	6	4	2	8	10
6	M.E. Hidayat	6	6	6	10	6	8	8	8	4	2	2	10
7	M.S. Mulyono	6	4	6	4	4	3	8	8	4	10	6	10
8	Latifa R.	2	4	6	10	8	4	4	8	4	4	6	10
9	Lulus R.	4	4	4	10	8	8	8	6	2	4	6	6
10	Tito Herawati	2	6	6	10	8	2	8	8	0	6	4	10
	<b>A</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>90</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>76</b>	<b>72</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>72</b>	<b>86</b>
11	Efnu Edwin	6	6	6	4	8	4	6	4	6	10	4	5
12	Siswanto	6	6	6	7	2	1	2	4	8	10	10	6
13	Siyono	6	6	6	8	6	4	8	4	6	2	10	2
14	Wenie A.	6	4	6	6	0	8	4	4	6	4	10	10
15	Sofyan J.	2	6	6	6	8	6	3	4	10	8	4	4
16	Isnaeni F.	6	2	6	2	4	6	8	4	4	4	10	10
17	Lilis S.	3	2	6	10	8	4	8	4	8	4	4	4
18	Lis Winarni	2	6	5	10	6	6	8	2	5	4	6	2
19	Rini Susilo	2	4	4	6	5	4	8	8	2	3	4	10
20	M. Sofanto	4	4	4	10	6	6	4	4	4	2	0	10
21	Yeni K.	6	6	6	8	8	8	6	2	4	2	1	1
22	Slamet J.	4	4	6	4	4	2	8	8	4	4	3	6
23	Tri Rachmadi	6	4	6	8	4	6	4	8	3	4	0	4
24	Setiyo S.	6	6	6	2	4	4	4	8	4	3	2	4
25	Suhartina	2	6	6	4	4	3	8	4	4	4	4	4
26	Hesti K.	4	5	5	10	8	2	4	1	4	4	2	3
27	Palupi K.	4	4	6	4	4	4	4	8	4	9	0	1
28	Saparila	4	4	2	3	8	3	4	4	4	2	4	10
29	Satria T.	2	6	2	6	6	1	8	1	10	4	4	2
30	Shanti Dwi	4	2	6	2	8	4	4	2	2	4	4	10
31	Dwi Rahmanto	6	6	6	4	8	4	6	4	4	0	1	2
32	Muklas S.	6	4	4	2	4	6	8	4	2	0	0	10
33	Fatimah	4	2	6	6	8	8	2	4	0	1	4	2
34	Ida Hariati	3	6	2	3	4	7	3	8	4	3	2	2
35	Ery Wibowo	2	1	6	8	4	2	3	8	4	3	2	3
36	Lucky Sari	4	4	6	4	6	4	4	6	4	4	0	0
37	Ninik K.	4	2	2	1	1	4	4	8	2	4	0	10
38	Oki Widyatmo	4	6	6	4	2	6	4	3	2	4	0	0
39	Sugeng P.	1	2	6	2	2	1	8	4	3	2	4	3
40	R. Yoseph	2	2	4	8	2	1	3	0	0	0	0	10
41	Yudho B.	2	4	4	2	2	3	2	4	1	1	1	1
	<b>B</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>41</b>
	<b>Daya Beda</b>	<b>0.3</b>	<b>0.35</b>	<b>0.17</b>	<b>0.5</b>	<b>0.49</b>	<b>0.19</b>	<b>0.44</b>	<b>0.29</b>	<b>0.24</b>	<b>0.23</b>	<b>0.59</b>	<b>0.45</b>

Hasil uji daya beda dari masing-masing butir soal seperti pada Tabel di atas adalah sebagai berikut :



Tabel 27. Hasil Perhitungan Daya Beda Soal

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
1	0.3	5	0.4875	9	0.24
2	0.35	6	0.1875	10	0.23
3	0.166667	7	0.4375	11	0.59
4	0.5	8	0.2875	12	0.45

A = nomor soal

B = tingkat kesukaran soal

#### **D. Validitas Soal**

Untuk menghitung validitas suatu alat ukur digunakan koefisien korelasi pangkat Spearman ( $r_s$ ), yang dapat dihitung dengan (3.12):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^k d_i}{N^3 - N}$$

dimana :  $d_i$  = selisih antara kedua pangkat

$N$  = jumlah siswa yang mengikuti tes

Tabel 28. Perhitungan Validitas Soal

<b>Siswa</b>	<b>Nilai</b>	<b>Ranking</b>	<b>Siswa</b>	<b>Nilai</b>	<b>Ranking</b>	<b><math>d_i</math></b>	<b><math>d_i^2</math></b>
1	51	7	1	41	4	3	9
2	69	13	2	52	6.5	6.5	42.25
3	46	2.5	3	60	14	-11.5	132.25
4	47	4	4	32	2	2	4
5	76	17.5	5	52	6.5	11	121
6	52	8	6	52	6.5	1.5	2.25
7	47	5	7	53	9	-4	16
8	66	12	8	52	6.5	5.5	30.25
9	86	19	9	68	17	2	4
10	87	20	10	68	17	3	9
11	70	14.5	11	57	11.5	3	9
12	65	11	12	67	15	-4	16
13	62	10	13	53	10	0	0

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

14	46	2.5	14	78	20	-17.5	306.25
15	70	14.5	15	38	3	11.5	132.25
16	58	9	16	70	19	-10	100
17	73	16	17	57	11.5	4.5	20.25
18	50	6	18	68	17	-11	121
19	76	17.5	19	58	13	4.5	20.25
20	42	1	20	27	1	0	0
<b>Jumlah</b>							<b>1095</b>

$$\begin{aligned}
 r_s &= 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^k d_i}{N^3 - N} \\
 &= 1 - \frac{6 \times 1095}{40^3 - 40} \\
 &= 1 - 0.10272045 \\
 &= 0.89727955
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan koefisien korelasi untuk data di atas adalah sebesar 0.89728, yang menunjukkan bahwa validitas tes yang digunakan secara keseluruhan tinggi. Adapun validitas tes untuk setiap variabelnya dapat diketahui dari tabel berikut:

Tabel 29. Validitas Butir Soal 1

Variabel	Indikator	Koefisien	Kesimpulan
Soal	X1 – X	0,4700	Valid
	X2 – X	0,4187	Valid
	X3 – X	0,3036	Valid
	X4 – X	0,4622	Valid
	X5 – X	0,4517	Valid
	X6 – X	0,3449	Valid

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

	X7 – X	0,4878	Valid
	X8 – X	0,2890	Tidak Valid
	X9 – X	0,4183	Valid
	X10 – X	0,3092	Valid
	X11 – X	0,6861	Valid
	X12 – X	0,2914	Tidak Valid
	Alpha	0,7109	Reliabel

Karena ada 2 variabel ( X8 dan X12) yang tidak valid maka kedua variabel tersebut tidak bisa digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil analisis jika kedua variabel yang tidak valid tersebut dihilangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 30. Validitas Butir Soal 2

Variabel	Indikator	Koefisien	Kesimpulan
Soal	X1 – X	0,4651	Valid
	X2 – X	0,4755	Valid
	X3 – X	0,3213	Valid
	X4 – X	0,4859	Valid
	X5 – X	0,4881	Valid
	X6 – X	0,3563	Valid
	X7 – X	0,4809	Valid
	X9 – X	0,4939	Valid
	X10 – X	0,3120	Valid
	X11 – X	0,6930	Valid
	Alpha	0,6922	Reliabel

Dari tabel di atas terlihat bahwa semua variabel (soal) sudah valid sehingga kesepuluh soal tersebut dapat digunakan sebagai alat pengumpul data.

### E. Reliabilitas Soal

Untuk mencari reliabilitas suatu alat ukur dapat digunakan koefisien korelasi. Spearman Brown ( $r_n$ ) sebagai berikut :

$$r_n = \frac{B \times r_s}{1 + (B - 1) r_s} \quad (5.3)$$

dimana : B = perbandingan antara panjang tes seluruh dengan panjang tes yang dikorelasikan

$r_s$  = koefisien korelasi antara sebagian tes dengan bagian tes lainnya (ditentukan dengan (3.12)).

Tabel 31. Perhitungan Reliabilitas Soal

GANJIL			GENAP			d	d x d
Siswa	Nilai	Ranking	Siswa	Nilai	Ranking		
1	31	8	1	33	16	-8	64
2	21	3	2	23	3.5	-0.5	0.25
3	40	17	3	25	5.5	11.5	132.25
4	18	2	4	28	13	-11	121
5	42	18	5	45	20	-2	4
6	30	7	6	28	13	-6	36
7	32	11	7	22	2	9	81
8	32	11	8	36	19	-8	64
9	34	15.5	9	26	8	7.5	56.25
10	32	11	10	29	15	-4	16
11	48	20	11	23	3.5	16.5	272.25
12	22	4	12	35	18	-14	196
13	11	1	13	26	8	-7	49
14	32	11	14	27	10.5	0.5	0.25
15	28	5	15	26	8	-3	9
16	34	15.5	16	28	13	2.5	6.25

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

17	33	14	17	25	5.5	8.5	72.25
18	46	19	18	14	1	18	324
19	28	6	19	34	17	-11	121
20	32	11	20	27	10.5	0.5	0.25
Jumlah		210			210		1625

$$\begin{aligned}
 r_s &= 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^k d_i}{N^3 - N} \\
 &= 1 - \frac{6 \times 1625}{40^3 - 40} \\
 &= 1 - 0.152439 \\
 &= 0.847561
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_n &= \frac{B \times r_s}{1 + (B - 1) r_s} \\
 &= \frac{2 \times 0.847561}{1 + (2 - 1) 0.847561} \\
 &= \mathbf{0.917492}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan (5.3) diperoleh hasil sebesar 0.917492 sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ukur yang digunakan tersebut secara keseluruhan sangat reliabel

### **3. PENYAJIAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, deskripsi hasil penelitian ini meliputi uraian tentang penyajian data dan pembahasan.

## **A. Penyajian Data**

Dibawah ini disajikan data tentang hasil tes yang dicapai oleh ketiga kelompok yang telah diberi soal dengan urutan letak tingkat kesukaran berbeda yaitu :

Kelompok A : dari mudah ke sukar

Kelompok B : secara acak

Kelompok C : dari sukar ke mudah

Tabel 32 . Deskripsi Data Hasil Tes

Siswa	Kelompok A	Kelompok B	Kelompok C
1	67	64	55
2	70	71	78
3	78	46	49
4	70	73	67
5	68	70	68
6	61	68	54
7	69	75	60
8	76	52	87
9	54	69	74
10	68	55	58
11	86	42	62
12	87	62	50
13	70	63	51
14	57	43	54
15	80	56	62
16	82	36	50
17	73	45	54
18	60	52	51
19	76	45	58
20	42	39	50
21	92	46	47
22	60	48	35
23	40	46	54
24	52	43	54
25	52	40	46
26	68	63	41
27	87	40	60
28	87	67	38
29	68	49	43
30	38	41	51

## B. Analisis Dan Pembahasan

Tabel 33. Deskripsi Data Tes Berdasarkan Persentase

Nilai	Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
8.1 – 10.0	3	10	1	3.33	-	-
6.6 – 8.0	15	50	4	13.33	6	20
5.6 – 6.5	4	13.33	6	20	6	20
4.1 – 5.5	6	20	17	56.67	14	46.67
0.0 – 4.0	2	6.67	2	6.67	4	13.33

Dari Tabel 14 dapat diketahui adanya perbedaan hasil untuk setiap kelompok yaitu persen siswa kelompok A yang memperoleh nilai cukup mencapai 73,33%, serta untuk kelompok B adalah 36,6% dan C mencapai 40%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok A mempunyai persentase tertinggi dalam mencapai nilai cukup.

### 1. Uji Kolmogorov Smirnov

Sebelum data dianalisa lebih lanjut, maka data diuji dulu normalitasnya untuk menentukan tes statistik yang paling sesuai. Hasil uji normalitasnya adalah sebagai berikut:

Tabel 34. Hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DATA
N		90
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	45.206
	Std. Deviation	25.7202
Most Extreme Differences	Absolute	.079
	Positive	.077
	Negative	-.079
Kolmogorov-Smirnov Z		.746
Asymp. Sig. (2-tailed)		.634

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari tabel diatas diketahui bahwa  $Asymp.Sig (0.634) > \alpha (0,05)$  yang berarti  $H_0$  ditolak. Karena gagal menerima  $H_0$ , berarti distribusi data tidak tersebar secara normal. Karena syarat normalitas tidak terpenuhi, maka tes statistik yang paling sesuai adalah tes statistik nonparametrik.

## 2. Uji Kruskal-Wallis

Tabel 35. Ranking Hasil Tes 3 Kelompok Siswa

Siswa	Kelompok A	Kelompok B	Kelompok C
1	64	44.5	61
2	75.5	85.5	78
3	85.5	24.5	19.5
4	75.5	64.5	79.5
5	69	69	75.5
6	31.5	40.5	49
7	72.5	52.5	82
8	83.5	88.5	35.5
9	40.5	81	72.5
10	69	49	44.5
11	87	56.5	11.5
12	75.5	27.5	56.5
13	59.5	31.5	59.5
14	47	40.5	14
15	52.5	56.5	46
16	56.5	27.5	2
17	79.5	40.5	16.5
18	27.5	31.5	35.5
19	83.5	49	16.5
20	11.5	27.5	5
21	90	22	19.5
22	52.5	1	23
23	7	40.5	19.5
24	35.5	40.5	14



*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

25	35.5	19.5	7
26	69	9.5	59.5
27	64	52.5	7
28	64	3.5	64
29	69	14	24.5
30	3.5	31.5	11.5
Jumlah	1736.5	1222.5	1109.5

Berdasarkan analisa di atas maka nilai H dapat diperoleh dengan menerapkan (4.20) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{90(90+1)} \left( \frac{1736.5^2 + 1222.5^2 + 1109.5^2}{30} \right) - 3(90+1) \\
 &= 7.387241
 \end{aligned}$$

Karena ada beberapa siswa yang memperoleh nilai yang sama, maka perlu diadakan koreksi untuk nilai sama pada data tersebut sesuai (4.21)

Tabel 36. Koreksi Untuk Nilai Sama

Skor	Banyaknya skor ( t )	T = t <sup>3</sup> - t
38	2	6
40	3	24
41	2	6
42	2	6
43	3	24
45	2	6
46	4	60
49	2	6
50	4	60
51	4	60

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

---

52	4	60
54	6	210
55	2	6
58	3	24
60	4	60
62	4	60
63	2	6
67	5	120
68	5	120
69	2	6
70	4	60
73	2	6
76	2	6
78	2	6
87	2	6
Jumlah		1014

Koreksi total untuk nilai sama :

$$\begin{aligned} K &= 1 - \frac{\sum T}{N^3 - N} \\ &= 1 - \frac{1014}{90^3 - 90} \\ &= 0.998609 \end{aligned}$$

Nilai H yang diperoleh setelah diadakan koreksi untuk nilai yang sama dapat dihitung dengan (4.22) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} H_k &= \frac{H}{K} \\ &= \frac{7.387241}{0.998609} \\ &= 7.397532 \end{aligned}$$

Untuk kemungkinan yang berkaitan dengan terjadinya  $H_0$  seperti ditunjukkan pada tabel K, maka untuk suatu nilai sebesar  $H_k = 7.397532$  dengan  $db = 2$ , adalah nilai  $p < .01$ . Karena kemungkinan itu lebih kecil dari taraf pengujian  $\alpha = .05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa hasil tes ketiga kelompok siswa tersebut berbeda secara nyata sehubungan dengan variasi urutan tingkat kesukaran soal.

### 3. Uji Median

Setelah diketahui  $H_k$  nyata, maka untuk memperoleh informasi lebih lanjut dilakukan uji median. Pengujian terhadap median untuk setiap pasangan, dilandasi pada (4.5) dan (4.14)

#### i. Kelompok A dan B

Tanda	Kelompok A	Kelompok B	Jumlah
+	21	9	30
-	9	21	30
Jumlah	30	30	60

Keterangan : Median AB = 59.5

(+) = skor di atas median

(-) = skor di bawah median

Catatan : nilai skor = median, maka skor masuk (-)

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{N \left( |AD - BC| - \frac{N}{2} \right)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} \\ &= \frac{60 \left( | (21 \times 21) - (9 \times 9) | - \frac{60}{2} \right)^2}{30 \times 30 \times 30 \times 30} \\ &= 8.06667\end{aligned}$$

**ii. Kelompok A dan C**

Tanda	Kelompok A	Kelompok C	Jumlah
+	21	9	30
-	9	21	30
Jumlah	30	30	60

Keterangan : Median AC = 58

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{N \left( |AD - BC| - \frac{N}{2} \right)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} \\ &= \frac{60 \left( | (21 \times 21) (9 \times 9) | - \frac{60}{2} \right)^2}{30 \times 30 \times 30 \times 30} \\ &= 8.06667\end{aligned}$$

**iii. Kelompok B dan C**

Tanda	Kelompok B	Kelompok C	Jumlah
+	13	17	30
-	17	13	30
Jumlah	30	30	60

Keterangan : Median BC = 53

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{N \left( |AD - BC| - \frac{N}{2} \right)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} \\ &= \frac{60 \left( | (13 \times 13) (17 \times 17) | - \frac{60}{2} \right)^2}{30 \times 30 \times 30 \times 30} \\ &= 0.6\end{aligned}$$

Adapun hasil analisa uji median secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 37. Hasil Uji Median

Pasangan kelompok	$\chi^2$ hitung	$\chi^2$ tabel	Keputusan
A dan B	8.06667	3.841459	Tolak $H_0$
A dan C	8.06667	3.841459	Tolak $H_0$
B dan C	.600	3.841459	Terima $H_0$

Dari Tabel 17 dapat disimpulkan bahwa kelompok A memberikan hasil yang berbeda nyata dari kelompok B dan kelompok C, sedang kelompok B dan C tidak berbeda.

#### **4. Uji Mood**

Berdasarkan kesimpulan dari uji median, kemudian ingin diketahui apakah perbedaan hasil uji antar kelompok dipengaruhi oleh penyebaran peubahnya (dalam hal ini hasil tes sehubungan dengan variasi urutan soal) atau tidak. Untuk menentukannya dilakukan analisa dengan menggunakan uji Mood dan karena  $N \geq 30$ , maka uji Mood untuk setiap pasangan dapat dihitung dengan (4.15), (4.16), dan (4.17), dan (4.19) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E(M) &= \frac{n_1}{n_2} (N - 1) (N + 1) \\ &= \frac{30}{12} (60 - 1) (60 + 1) \\ &= 8997.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(M) &= \frac{n_1 \times n_2}{180} (N + 1)(N - 2)(N + 2) \\ &= \frac{30 \times 30}{180} (60 + 1)(60 - 2)(60 + 2) \\ &= 1096780 \end{aligned}$$

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

---

$$\sqrt{V(M)} = \sqrt{1096780} = 1047.273$$

**i. Kelompok A dan B**

Siswa	Nilai	Klpk	Rank
1	36	B	1
2	38	A	2
3	39	B	3
4	40	A	5
5	40	B	5
6	40	B	5
7	41	B	7
8	42	A	8.5
9	42	B	8.5
10	43	B	10.5
11	43	B	10.5
12	45	B	12.5
13	45	B	12.5
14	46	B	15
15	46	B	15
16	46	B	15
17	48	B	17
18	49	B	18
19	50	A	19
20	51	A	20
21	52	A	22.5
22	52	A	22.5
23	52	B	22.5
24	52	B	22.5
25	54	A	25
26	55	B	26
27	56	B	27
28	57	A	28

Siswa	Nilai	Klpk	Rank
31	60	A	31.5
32	60	A	31.5
33	62	A	33.5
34	62	B	33.5
35	63	B	35.5
36	63	B	35.5
37	64	B	37
38	67	A	39.5
39	67	A	39.5
40	67	A	39.5
41	67	B	39.5
42	68	A	43.5
43	68	A	43.5
44	68	A	43.5
45	68	A	43.5
46	69	A	46
47	70	A	48.5
48	70	A	48.5
49	70	A	48.5
50	70	B	48.5
51	71	B	51
52	73	A	52.5
53	73	B	52.5
54	75	B	54
55	76	A	55.5
56	76	A	55.5
57	78	A	57
58	86	A	58

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

29	58	B	29
30	59	B	30

59	87	A	59
60	92	A	60

$$\begin{aligned}
 M_A &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (2 - 30.5)^2 + (5 - 30.5)^2 + \dots + (60 - 30.5)^2 \\
 &= 9370.75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_A &= \frac{M_A - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{9370.75 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= 0.356402 + 0.000955 = 0.357357
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_B &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (1 - 30.5)^2 + (3 - 30.5)^2 + \dots + (54 - 30.5)^2 \\
 &= 8596.25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_B &= \frac{M_B - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{8596.25 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= - 0.382183
 \end{aligned}$$

**ii. Kelompok A dan C**

Siswa	Nilai	Klpk	Rank
1	35	C	1
2	38	A	2.5
3	38	C	2.5

Siswa	Nilai	Klpk	Rank
31	60	A	32.5
32	60	A	32.5
33	60	C	32.5

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

4	40	A	4	34	60	C	32.5
5	41	C	5	35	62	A	36
6	42	A	6	36	62	C	36
7	43	C	7	37	62	C	36
8	46	C	8	38	67	A	39.5
9	47	C	9	39	67	A	39.5
10	49	C	10	40	67	A	39.5
11	50	A	12.5	41	67	C	39.5
12	50	C	12.5	42	68	A	44
13	50	C	12.5	43	68	A	44
14	50	C	12.5	44	68	A	44
15	51	A	16.5	45	68	A	44
16	51	C	16.5	46	68	C	44
17	51	C	16.5	47	69	A	47
18	51	C	16.5	48	70	A	49
19	52	A	19.5	49	70	A	49
20	52	A	19.5	50	70	A	49
21	54	A	23.5	51	73	A	51
22	54	C	23.5	52	74	C	52
23	54	C	23.5	53	76	A	53.5
24	54	C	23.5	54	76	A	53.5
25	54	C	23.5	55	78	A	55.5
26	54	C	23.5	56	78	C	55.5
27	55	C	27	57	86	A	57
28	57	A	28	58	87	A	58.5
29	58	C	29.5	59	87	C	58.5
30	58	C	29.5	60	92	A	60

$$\begin{aligned}
 M_A &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (2.5 - 30.5)^2 + (4 - 30.5)^2 + \dots + (60 - 30.5)^2 \\
 &= 9672.75
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Z_A &= \frac{M_A - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{9672.75 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= 0.645725
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_C &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (1 - 30.5)^2 + (2.5 - 30.5)^2 + \dots + (58.5 - 30.5)^2 \\
 &= 8267.75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_C &= \frac{M_C - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{8267.75 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= -0.695855
 \end{aligned}$$

**iii. Kelompok B dan C**

Siswa	Nilai	Klpk	Rank	Siswa	Nilai	Klpk	Rank
1	35	C	1	31	54	C	33
2	36	B	2	32	54	C	33
3	38	C	3	33	54	C	33
4	39	B	4	34	54	C	33
5	40	B	5.5	35	54	C	33
6	40	B	5.5	36	55	B	36.5
7	41	B	7.5	37	55	C	36.5
8	41	C	7.5	38	56	B	38
9	42	B	9	39	58	B	40
10	43	B	11	40	58	C	40
11	43	B	11	41	58	C	40

*BAB V - Variasi Tingkat Kesukaran Soal Matematika Terhadap Hasil Tes Dengan Metode Nonparametrik*

12	43	C	11	42	59	B	42
13	45	B	13.5	43	60	C	43.5
14	45	B	13.5	44	60	C	43.5
15	46	B	16.5	45	62	B	46
16	46	B	16.5	46	62	C	46
17	46	B	16.5	47	62	C	46
18	46	C	16.5	48	63	B	48.5
19	47	C	19	49	63	B	48.5
20	48	B	20	50	64	B	50
21	49	B	21.5	51	67	B	51.5
22	49	C	21.5	52	67	C	51.5
23	50	C	24	53	68	C	53
24	50	C	24	54	70	B	54
25	50	C	24	55	71	B	55
26	51	C	27	56	73	B	56
27	51	C	27	57	74	C	57
28	51	C	27	58	75	B	58
29	52	B	29.5	59	78	C	59
30	52	B	29.5	60	87	C	60

$$\begin{aligned}
 M_B &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (2 - 30.5)^2 + (4 - 30.5)^2 + \dots + (58 - 30.5)^2 \\
 &= 10458.75 \\
 Z_B &= \frac{M_B - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{10458.75 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= 1.396246
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_c &= \sum_{i=1}^{30} \left( r_i - \frac{N+1}{2} \right)^2 \\
 &= (1 - 30.5)^2 + (3 - 30.5)^2 + \dots + (60 - 30.5)^2 \\
 &= 7506.75 \\
 Z_c &= \frac{M_c - E(M)}{\sqrt{V(M)}} + \frac{1}{2\sqrt{V(M)}} \\
 &= \frac{7506.75 - 8997.5}{1047.273} + \frac{1}{2 \times 1047.273} \\
 &= -1.422504
 \end{aligned}$$

Tabel 38. Hasil Uji Mood

Pasangan	Kelompok	$M_i$	$Z_i$	Keputusan
1	A	9370.75	0.357357	Terima H0
	B	8596.25	- 0.382183	Terima H0
2	A	9672.75	0.645725	Terima H0
	C	8267.75	- 0.695855	Terima H0
3	B	10458.75	1.396246	Terima H0
	C	7506.75	- 1.422504	Terima H0

Dengan memperhatikan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa ukuran-ukuran penyebaran ketiga kelompok tersebut adalah sama atau dengan kata lain penyebaran peubah yang diminati (hasil tes) dari ketiga populasi yang diwakili oleh contoh adalah sama. Hal ini berarti bahwa perbedaan hasil antara kelompok A, B, dan C tidak dipengaruhi oleh penyebaran peubahnya.

Dengan demikian, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil tes matematika yang dicapai oleh siswa kelas III A<sub>1</sub> SMAN 1 Malang sangat dipengaruhi oleh variasi urutan letak tingkat kesukaran

soal. Ternyata siswa yang mengerjakan tes dengan letak tingkat kesukaran soal dari mudah ke sukar memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengerjakan susunan soal lainnya (acak dan dari sukar ke mudah).

Kenyataan ini terjadi dengan memperhatikan faktor-faktor yang sangat mendukung pelaksanaan penelitian. Faktor tersebut antara lain waktu pengerjaan soal, situasi serta kondisi kelas dan siswa.

**a. Waktu pengerjaan**

Waktu pengerjaan adalah jumlah atau banyaknya waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal-soal tes. Hal ini akan berpengaruh terhadap hasil pengerjaan siswa. Apabila siswa melakukan seleksi terlebih dahulu dalam mengerjakan soal-soal tersebut, yaitu siswa harus memilih soal-soal mana yang lebih mudah untuk dikerjakan terlebih dahulu, maka untuk melakukan seleksi itu sudah membutuhkan waktu tersendiri. Hal itu tidak efisien dan berakibat pada memudarnya konsentrasi siswa. Demikian juga apabila pemberian waktu pengerjaan terlalu lama akan berpengaruh terhadap hasil penelitian, karena siswa akan mempunyai banyak waktu untuk mengerjakan kembali soal yang belum terselesaikan sebelumnya. Akibatnya urutan letak tingkat kesukaran tidak berlaku yang akhirnya hasil penelitian tidak valid lagi.

**b. Situasi dan kondisi**

Situasi dan kondisi yang dimaksud adalah situasi dan kondisi tempat penelitian serta situasi dan kondisi siswa.

**i. Situasi dan kondisi tempat penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian situasi dan kondisi tempat harus benar-benar dijaga dalam keadaan nyaman untuk mengerjakan tes, sehingga siswa tidak merasa terganggu dan dapat berkonsentrasi penuh dalam menyelesaikan soal, sehingga dapat mencapai hasil terbaik.

**ii. Situasi dan kondisi siswa**

Adalah situasi dan kondisi setiap siswa dalam menghadapi tes. Situasi dan kondisi ini terdiri dari :

1. Motivasi

Memotivasi belajar merupakan keseluruhan daya penggerak dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dan memberikan arah kepada kegiatan belajar. Motivasi belajar merupakan kegiatan psikis non intelektual. Siswa bermotivasi kuat akan mempunyai energi untuk melakukan kegiatan belajar.

2. Perasaan

Perasaan merupakan faktor psikis yang non intelektual. Perasaan sangat berpengaruh terhadap semangat belajar. Melalui perasaan siswa menyatakan penilaian-penilaian terhadap pengalaman belajar di sekolah. Perasaan senang akan menimbulkan minat belajar, yang diperkuat lagi oleh sikap positif. Perasaan tidak senang akan menghambat dalam belajar, karena tidak melahirkan sikap positif yang menunjang minat dalam belajar, yang diperkuat lagi sikap positif. Perasaan tidak senang akan menghambat dalam belajar, karena tidak melahirkan sikap positif yang menunjang minat belajar.