

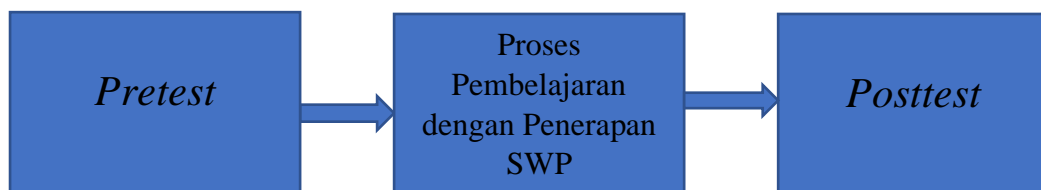
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2020/2021 mulai bulan Februari sampai dengan Juli 2021. Tempat pengujian implementasi media berbasis android “*Smart with Pneumatics V.1.0*” dilakukan dalam ruang kelas virtual atau dengan pembelajaran daring menggunakan Zoom.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Pre-experimental design* karena peneliti akan menguji implementasi media terhadap mahasiswa departemen pendidikan teknik mesin yang sedang mengontrak mata kuliah pneumatik dan hidrolis. *Pre-experimental design* dipilih karena eksperimen yang dilakukan bukanlah eksperimen yang sebenarnya (Hardianto & Baharuddin, 2019, hlm. 28). Bentuk rancangan penelitian dari metode penelitian *Pre-experimental design* yang digunakan adalah *one group pre test post test design*. Pada bentuk rancangan ini, sampel penelitian akan diberikan perlakuan ataupun *treatment* berupa media berbasis android “*Smart with Pneumatics V.1.0*”. Pada tahap awal, sampel akan diberikan tes awal (*pretest*) kemudian dilanjutkan dengan pemberian sampel berupa media berbasis android “*Smart with Pneumatics V.1.0*” dan tahapan terakhir adalah sampel diberikan tes akhir (*posttest*). Data yang diperoleh berupa skor *pretest* dan *posttest* diolah untuk uji hipotesis serta pengolahan gain yang dinormalisasi untuk menggambarkan nilai peningkatan *posttest* terhadap *pretest* (Creswell, 2014).



Gambar 3.1 Alur *One Group Pretest Posttest Design*

3.3. Populasi dan Sampel

Penelitian untuk implementasi media berbasis android “*Smart with Pneumatics V.1.0*” melibatkan mahasiswa departemen pendidikan teknik mesin

yang sedang mengontrak mata kuliah pneumatik dan hidrolik pada semester genap tahun akademik 2020/2021 yaitu sebanyak 63 mahasiswa

3.4. Instrumen Penelitian

Pengukuran kehandalan media berbasis android “*Smart with Pneumatics V.1.0*” dilakukan pada saat *pretest* maupun *posttest*. Pada tahap ini instrumen yang digunakan berupa kisi-kisi Instrumen test objektif pilihan ganda. Kisi-kisi instrumen test diperlihatkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Instrumen

Kompetensi	Indikator	Jumlah soal
Menganalisis mekanisme kerja komponen pneumatik berdasarkan simbol-simbolnya	Mampu menganalisis simbol-simbol <i>source elements</i>	12
	Mampu menganalisis simbol <i>input elements</i>	19
	Mampu menganalisis simbol <i>processing source elements</i>	9
	Mampu menganalisis simbol <i>final control elements</i>	8
	Mampu menganalisis simbol <i>working elements</i>	7
	Jumlah	55

Sesuai dengan desain penelitian, data dikumpulkan melalui *pre test* dan *post test* yang dilakukan secara daring dengan menggunakan Google Form. Analisis data meliputi data skor *pre test*, data skor *post test*. Nilai *posttest* selanjutnya dilakukan pengolahan instrumen.

Pengujian yang dilakukan dalam pengolahan instrumen adalah uji validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Pengolahan ini dilakukan sebelum melakukan pengolahan lanjutan yaitu normalitas, homogenitas dan uji hipotesis.

3.4.1. Pengolahan instrumen

A. Uji Validitas

Uji Validitas berkaitan dengan sejauh mana pengukuran dari instrumen yang digunakan tepat dalam mengukur apa saja yang akan diukur berkaitan dengan tujuan penelitian. Jika instrumen menyimpang dari keadaan sebenarnya maka bisa dikatakan instrumen tersebut tidaklah valid, dan sebaliknya valid tidaknya suatu instrumen ditandai dengan dua bukti, pertama bukti secara konten atau validitas konten dan kedua bukti secara kriteria atau validitas kriteria (Yusup, 2018, hlm. 17).

Pengujian Validitas

Rumus korelasi untuk mencari koefisien korelasi hasil uji instrumen dengan uji kriterianya ditampilkan dalam persamaan 3.1 (Yusup, 2018, hlm. 19).

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2)(n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2)}} \dots\dots\dots (3.1)$$

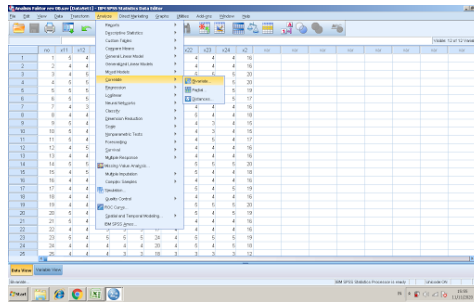
Dimana:

- r_{xy} : koefisien korelasi
- n : jumlah responden
- x_i : skor setiap item pada instrumen
- y_i : skor setiap item pada kriterianya

Nilai koefisien di atas disebut koefisien validitas atau disebut juga dengan korelasi *Pearson* yang berkisar dari +1.00 sampai dengan -1.00. semakin tinggi nilai koefisien maka semakin baik instrumen tersebut (Yusup, 2018, hlm. 19).

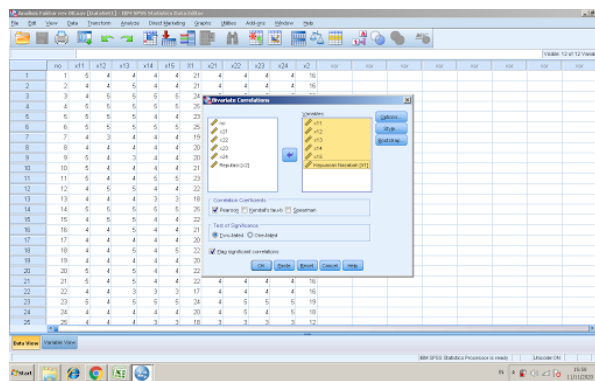
Pengujian Validitas menggunakan SPSS

1. Masukkan dan atur variabel dalam “*View Variables*”.
2. Masukkan data nilai pada variabel soal
3. Pilih opsi *Analyze > Correlate > Bivariate*



Gambar 3.2 Pemilihan Opsi Uji Validitas Sumber: (konsultanstatistik, 2020)

4. Masukan semua indikator termasuk skor total lalu klik “Ok”



Gambar 3.3 Opsi Jendela pada Uji Validitas. Sumber: (konsultanstatistik, 2020)

5. Analisis kolom kiri dari tabel ”Correlation” (konsultanstatistik, 2020)

B. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas berkaitan dengan sejauh mana pengukuran dapat dipercaya kekokohan dari pengukuran tersebut. Data reliabel dapat diartikan bahwa data tersebut dapat dipercaya. Dan juga sebaliknya ketika data tidak dapat dipercaya ditandai dengan data yang tidak reliabel (Yusup, 2018, hlm. 19).

Pengujian Realibilitas

Dari sekian banyak pengujian Reliabilitas disini akan dideskripsikan mengenai uji Alfa Cronbach

Rumus Koefisien Realibilitas Alfa Cronbach ditampilkan pada persamaan 3.2 (Yusup, 2018, hlm. 20).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana:

r_i : koefisien Reliabilitas Alfa Cronbach

k : jumlah item soal

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap item

s_t^2 : varians total

Rumus varians item dan varians total ditampilkan pada persamaan 3.3 dan 3.4.

$$s_i^2 = \frac{JKi}{n} - \frac{JKs}{n^2} \dots\dots\dots (3.3)$$

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana:

s_i^2 : varians tiap item

JKi : jumlah kuadrat seluruh skor item

JKs : jumlah kuadrat subjek

n : jumlah responden

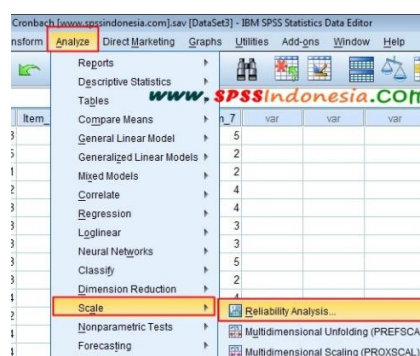
s_t^2 : varians total

X_t : skor total

Menurut Streiner (Yusup, 2018, hlm. 22) Nilai koefisien tersebut dikatakan reliabel jika koefisien lebih dari 0,70 dan tidak lebih dari 0,90.

Pengujian Reliabilitas dengan SPSS

1. Masukkan dan atur variabel dalam “*View Variables*”.
2. Masukkan data nilai pada variabel soal
3. Pilih opsi *Analyze>Scale>Reliability Analysis*



Gambar 3.4 Opsi Perintah pada Uji Reliabilitas. Sumber:

(Spssindonesia, 2014b)

4. Masukkan semua item dari kotak kiri ke kotak kanan, klik “*Statistics*” pada “*Descriptive for*” centang “*Scale If item deleted*” lalu klik “*Continue*” dan klik “*Ok*”
5. Analisis nilai pada tabel “*Reliability Statistics*” pada kolom “*Cronbach’s Alpha*” (Spssindonesia, 2014b).

C. Uji Daya Pembeda

Uji Tingkat Daya Pembeda berkaitan dengan kemampuan soal untuk mengelompokkan peserta yang diuji menjadi kelompok peserta uji yang mempunyai kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Dalam arti lain uji ini membedakan siswa berdasarkan kemampuannya dalam mengerjakan soal. Pengukuran baik tidaknya soal membedakan tingkat kemampuan siswa disebut dengan indeks daya pembeda soal dan disimbolkan dengan “D” (Hanifah, 2014, hlm. 47). Menurut Hopkins dan Antes (Dalam Hanifah, 2014, hlm. 47) indeks daya pembeda soal bernilai -1,00 sampai dengan +1,00. Semakin tinggi nilai indeks daya pembeda atau D maka semakin baik soal tersebut membedakan kemampuan siswa. Soal yang mempunyai nilai $D = 0,40$ dianggap sangat efektif dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Soal yang mempunyai nilai D antara 0,20 sampai 0,39 dianggap memuaskan atau cukup.

Pengujian Tingkat Daya Pembeda ditampilkan pada persamaan 3.5

(Solichin, 2017, hlm. 198).

$$D = \frac{BA-BB}{JA-JB} = PA - PB \dots\dots\dots (3.5)$$

$$PA = \frac{BA}{JA} \dots\dots\dots (3.6)$$

$$PB = \frac{BB}{JB} \dots\dots\dots (3.7)$$

Dimana:

D : indeks daya pembeda

JA : banyaknya peserta kelompok atas

JB : banyaknya peserta kelompok bawah

BA : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

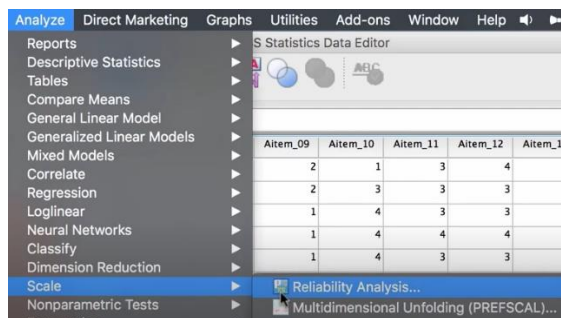
BB : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

PA : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

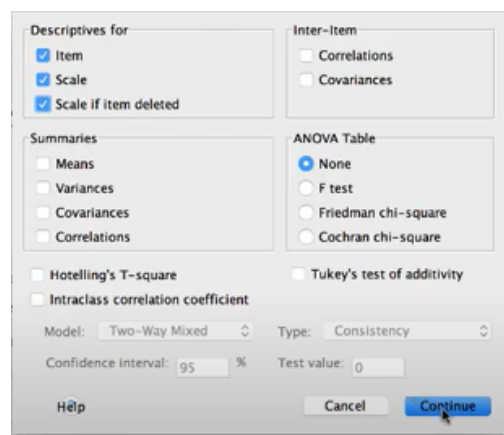
Pengujian Daya Pembeda dengan SPSS:

1. Masukkan dan atur variabel dalam “*View Variables*”
2. Masukkan variabel item soal
3. Masukkan data item soal
4. Lakukan pengujian dengan perintah *Analyze>Scale>Reliability Analysis*



Gambar 3.5 Perintah Uji Daya Pembeda. Sumber: (Saptoto, 2018).

5. Masukkan item soal atau instrumen ke kotak “*Items*” dan gunakan model “*Alpha*”. Setelah itu klik “*Statistics*” centang “*Item*”, “*Scale*” dan “*Scale if Item Deleted*” pada “*Descriptive for*”. Lalu klik “*Continue*” dan “*Oke*”.



Gambar 3.6 Menu Pilihan Uji Daya Pembeda. Sumber: (Saptoto, 2018).

6. Pada tabel “*Item-Total Collected*” bandingkan nilai kolom ”*Corrected Item-Total Correlation*” dengan klasifikasi ketentuan indeks daya pembeda (Saptoto, 2018).

D. Uji Tingkat Kesukaran

Uji Tingkat Kesukaran merupakan uji instrumen yang berkaitan dengan mudah atau sulitnya suatu item soal. Soal yang tidak terlalu mudah ataupun terlalu sukar merupakan tanda atau ciri item soal yang baik. Soal yang terlalu mudah tidak akan merangsang perkembangan siswa juga soal yang terlalu sulit membuat pencapaian sulit dijangkau oleh siswa (Solichin, 2017, hlm. 196).

Nilai yang menyatakan tingkat kesukaran soal disebut dengan indeks kesukaran yang disimbolkan dengan “P”. Besarnya indeks kesukaran antara 0,0 sampai dengan 1,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah (Solichin, 2017, hlm. 196).

Pengujian Tingkat Kesukaran

Adapun rumus untuk mencari nilai P ditampilkan dalam persamaan 3.8 (Solichin, 2017, hlm. 197).

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.8)$$

Dimana:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

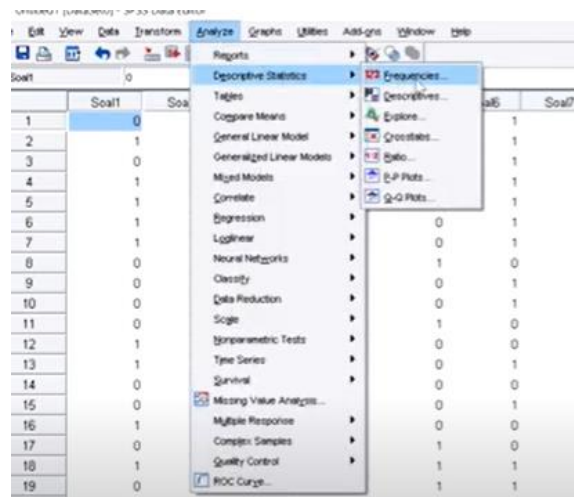
Ketentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Soal dengan P = kurang dari 0,30 adalah soal sukar
2. Soal dengan P = 0,30 sampai dengan 0,70 adalah soal cukup atau sedang
3. Soal dengan P = lebih dari 0,70 adalah soal mudah.

Pengujian Tingkat Kesukaran dengan SPSS:

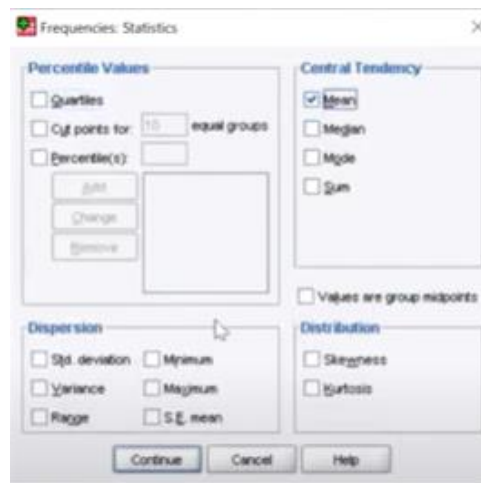
1. Masukan dan atur variabel dalam “*View Variables*”
2. Masukan variabel item instrumen
3. Masukan data item instrumen

4. Lakukan pengujian dengan perintah *Analyze>Descriptive Statistics>Frequencies*



Gambar 3.7 Pilihan Uji Tingkat Kesukaran. Sumber: (Ishartono, 2020).

5. Masukkan item soal atau instrumen ke kotak “*Variable(s)*” Setelah itu klik “*Statistics*” centang “*Mean*” pada “*Central Tendency*”. Lalu klik “*Continue*” dan “*Oke*”.



Gambar 3.8 Pilihan pada Jendela Tingkat Kesukaran. Sumber: (Ishartono, 2020).

6. Pada tabel “*Statistics*” bandingkan nilai ”*Mean*” dengan klasifikasi ketentuan indeks kesukaran (Ishartono, 2020).

1.1.1. Data Pengolahan Instrumen

Berikut merupakan Data hasil pengolahan instrumen, yaitu uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Untuk menentukan instrumen yang akan digunakan di pengujian selanjutnya.

A. Analisis Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics 25 dan dihasilkan data terlihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Angka Korelasi *Pearson*

Correlations					
	Total			Total	
s1	Pearson Correlation	.286*	s28	Pearson Correlation	.411**
s2	Pearson Correlation	.269*	s29	Pearson Correlation	.448**
s3	Pearson Correlation	.300*	s30	Pearson Correlation	.340**
s4	Pearson Correlation	.305*	s31	Pearson Correlation	.336**
s5	Pearson Correlation	0.080	s32	Pearson Correlation	.441**
s6	Pearson Correlation	.503**	s33	Pearson Correlation	.327**
s7	Pearson Correlation	.282*	s35	Pearson Correlation	0.213
s8	Pearson Correlation	.484**	s36	Pearson Correlation	.276*
s9	Pearson Correlation	0.225	s37	Pearson Correlation	.494**
s10	Pearson Correlation	.434**	s38	Pearson Correlation	.594**
s11	Pearson Correlation	.263*	s39	Pearson Correlation	.354**
s12	Pearson Correlation	.407**	s40	Pearson Correlation	.398**
s13	Pearson Correlation	.370**	s41	Pearson Correlation	.398**
s14	Pearson Correlation	0.207	s42	Pearson Correlation	.382**
s15	Pearson Correlation	.506**	s43	Pearson Correlation	.513**
s16	Pearson Correlation	.406**	s44	Pearson Correlation	.330**
s17	Pearson Correlation	.357**	s45	Pearson Correlation	0.155
s18	Pearson Correlation	.250*	s46	Pearson Correlation	.269*
s19	Pearson Correlation	.269*	s47	Pearson Correlation	-0.113
s20	Pearson Correlation	0.219	s48	Pearson Correlation	.287*
s21	Pearson Correlation	.407**	s49	Pearson Correlation	0.166
s22	Pearson Correlation	0.134	s50	Pearson Correlation	.252*
s23	Pearson Correlation	0.114	s51	Pearson Correlation	0.115
s24	Pearson Correlation	.438**	s52	Pearson Correlation	.422**
s25	Pearson Correlation	0.071	s53	Pearson Correlation	0.149
s26	Pearson Correlation	0.032	s54	Pearson Correlation	.429**
s27	Pearson Correlation	.564**	s55	Pearson Correlation	0.145
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).					
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Pengujian yang dilakukan menghasilkan data yang selanjutnya dianalisis. Nilai hasil pengujian dijadikan sebagai acuan apakah soal tersebut valid atau tidak.

Acuan soal valid dan soal yang tidak valid dari tabel di atas dibandingkan nilai korelasi *Pearson* dengan tabel 3.3.

Tabel 3.3
Tabel R *Pearson*

Tabel Nilai Kritis R *Pearson* ($p = 0,05$)

N	DB	R	N	DB	R	N	DB	R
3	1	0,997	36	34	0,329	69	67	0,237
4	2	0,950	37	35	0,325	70	68	0,235
5	3	0,878	38	36	0,320	71	69	0,234
6	4	0,811	39	37	0,316	72	70	0,232
7	5	0,754	40	38	0,312	73	71	0,230
8	6	0,707	41	39	0,308	74	72	0,229
9	7	0,666	42	40	0,304	75	73	0,227
10	8	0,632	43	41	0,301	76	74	0,226
11	9	0,602	44	42	0,297	77	75	0,224
12	10	0,576	45	43	0,294	78	76	0,223
13	11	0,553	46	44	0,291	79	77	0,221
14	12	0,532	47	45	0,288	80	78	0,220
15	13	0,514	48	46	0,285	81	79	0,219
16	14	0,497	49	47	0,282	82	80	0,217
17	15	0,482	50	48	0,279	83	81	0,216
18	16	0,468	51	49	0,276	84	82	0,215
19	17	0,456	52	50	0,273	85	83	0,213
20	18	0,444	53	51	0,271	86	84	0,212
21	19	0,433	54	52	0,268	87	85	0,211
22	20	0,423	55	53	0,266	88	86	0,210
23	21	0,413	56	54	0,263	89	87	0,208
24	22	0,404	57	55	0,261	90	88	0,207
25	23	0,396	58	56	0,259	91	89	0,206
26	24	0,388	59	57	0,256	92	90	0,205
27	25	0,381	60	58	0,254	93	91	0,204
28	26	0,374	61	59	0,252	94	92	0,203
29	27	0,367	62	60	0,250	95	93	0,202
30	28	0,361	63	61	0,248	96	94	0,201
31	29	0,355	64	62	0,246	97	95	0,200
32	30	0,349	65	63	0,244	98	96	0,199
33	31	0,344	66	64	0,242	99	97	0,198
34	32	0,339	67	65	0,240	100	98	0,197
35	33	0,334	68	66	0,239	101	99	0,196

Wijaya : Tabel Statistika 1

Tabel 3.3 merupakan tabel R dengan signifikansi 5% dan jika dilihat nilai R pada N=63 adalah 0,248. Nilai korelasi *pearson* < R tabel maka soal tidak valid.

Cara lain untuk mengetahui soal tidak valid adalah dengan memperhatikan tanda bintang di pojok kanan nilai. Di bagian bawah tabel terdapat keterangan acuan di mana soal tersebut valid atau tidak. Jika mempunyai satu tanda bintang, maka nilai korelasi signifikan pada

tingkat 0,05. Tanda bintang dua menandakan nilai korelasi signifikan pada tingkat 0,01. Jika tidak memiliki tanda bintang berarti nilai korelasi tidak signifikan pada tingkat 0,05 maupun 0,01.

Setelah melakukan analisis, didapat 15 soal yang tidak valid yaitu, soal nomor 5, 9, 14, 20, 22, 23, 25, 26, 35, 45, 47, 49, 51, 53 dan 55. Dan selanjutnya data dilakukan pengolahan uji reliabilitas

B. Analisis Uji Reliabilitas

Pengujian ini dilakukan dengan mengecualikan soal yang tidak valid pada pengujian validitas. Hasil pengolahan uji reliabilitas diperlihatkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4
Statistik Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.851	39

Menurut streiner (Dalam Yusup, 2018, hlm. 22) Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien lebih dari 0,70 dan tidak lebih dari 0,90. Nilai koefisien *Cronbach Alpha* yang dimiliki instrumen setelah menghilangkan soal yang tidak valid adalah 0,851 dan dikatakan valid karena lebih dari 0,70 dan lebih kecil dari 0,90.

C. Analisis Uji Daya Pembeda

Pengujian awal selanjutnya adalah uji daya pembeda, untuk menguji kemampuan instrumen dalam mengelompokkan objek penelitian atau siswa terhadap sesuai dengan kemampuannya. Hasil pengolahan daya pembeda diperlihatkan pada tabel 3.5.

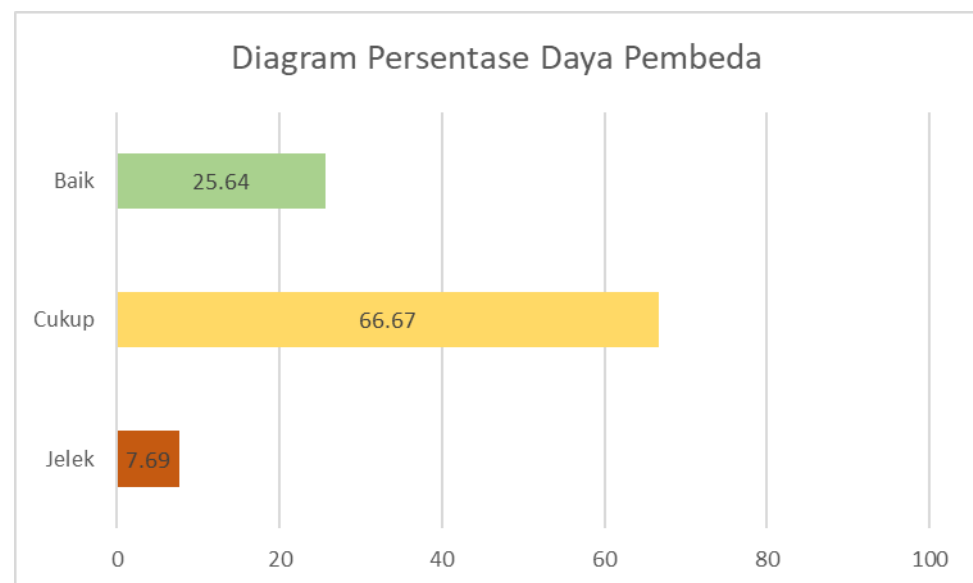
Tabel 3.5
Nilai Daya Pembeda Instrumen

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
s1	25.97	42.902	0.221	0.850
s2	25.65	42.844	0.215	0.851
s3	25.33	43.419	0.302	0.849
s4	25.38	43.272	0.261	0.849
s6	25.44	41.993	0.468	0.845
s7	25.57	42.959	0.212	0.850
s8	25.75	41.418	0.430	0.845
s10	25.62	41.982	0.361	0.847
s11	26.06	43.318	0.181	0.851
s12	25.40	42.695	0.376	0.847
s13	25.48	42.576	0.322	0.848
s15	25.57	41.442	0.470	0.844
s16	25.57	42.346	0.315	0.848
s17	25.63	42.461	0.278	0.849
s18	25.52	43.092	0.204	0.850
s19	25.41	43.182	0.249	0.849
s21	25.84	41.878	0.361	0.847
s24	25.81	41.576	0.406	0.846
s27	25.57	41.088	0.532	0.842
s28	25.57	42.055	0.365	0.847
s29	25.59	41.956	0.375	0.846
s30	25.38	43.014	0.323	0.848
s31	25.33	43.355	0.322	0.848
s32	25.48	42.157	0.403	0.846
s33	25.48	42.834	0.273	0.849
s36	25.43	42.926	0.289	0.848
s37	25.63	41.332	0.463	0.844
s38	25.63	40.558	0.593	0.841
s39	25.57	42.475	0.293	0.848
s40	25.63	41.848	0.378	0.846
s41	25.56	41.896	0.399	0.846
s42	25.44	42.896	0.282	0.849
s43	25.70	41.472	0.426	0.845
s44	25.63	42.655	0.247	0.850
s46	25.92	43.107	0.178	0.851
s48	25.73	42.491	0.262	0.849
s50	25.76	43.023	0.179	0.852
s52	25.65	41.908	0.365	0.847
s54	25.54	42.156	0.362	0.847

Data tersebut selanjutnya dikelompokkan berdasarkan nilai *Corrected Item-Total Correlation*. Klasifikasi dari nilai daya pembeda tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nilai negatif = Nilai sangat jelek dan harus dibuang
2. 0,00 – 0,19 = Jelek
3. 0,20 – 0,39 = Cukup
4. 0,40 – 0,69 = Baik
5. 0,70 – 1,00 = Baik Sekali

Setelah dilakukan klasifikasi maka didapatkan data yang tersajikan dalam bentuk diagram persentase.



Gambar 3.9 Diagram Persentase Daya Pembeda

Dari gambar 3.9 maka diketahui bahwa instrumen dengan daya pembeda baik mempunyai persentase 25.64%, instrumen dengan daya pembeda cukup mempunyai persentase 66.67% dan instrumen dengan daya pembeda jelek hanya mempunyai persentase 7.69%. Dari pengujian daya pembeda, tidak terdapat instrumen yang dihilangkan dikarenakan tidak terdapat butir soal yang bernilai negatif pada nilai indeks daya pembedanya.

D. Analisis Uji Tingkat Kesukaran

Pengujian data terakhir pada pengolahan data awal yaitu uji tingkat kesukaran. Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui

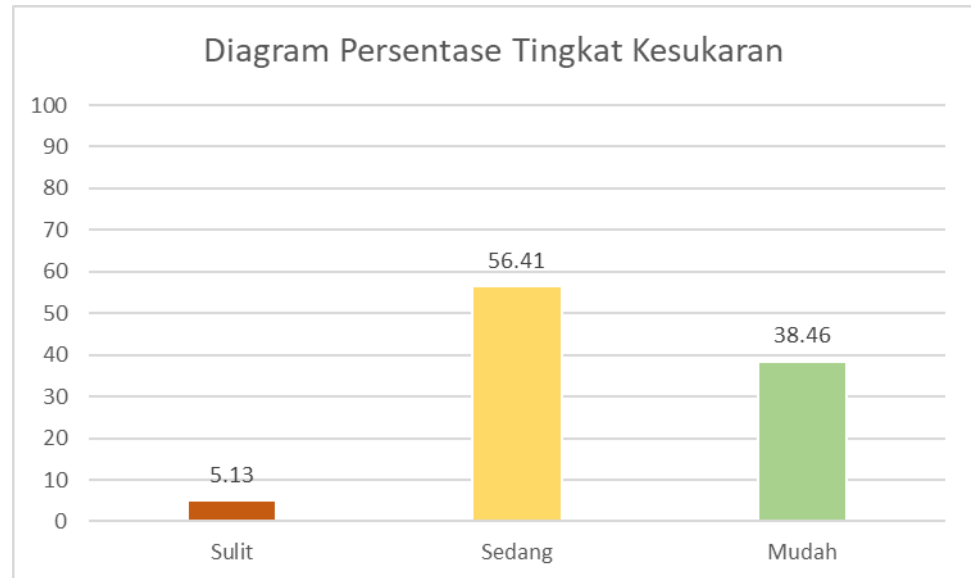
instrumen mana yang mudah, sulit ataupun di antara keduanya ketika diujikan. Data uji tingkat kesukaran diperlihatkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6
Statistik Tingkat Kesukaran

		Statistics									
		s1	s2	s3	s4	s6	s7	s8	s10		
N	Valid	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean		0.30	0.62	0.94	0.89	0.83	0.70	0.52	0.65		
		s11	s12	s13	s15	s16	s17	s18	s19		
N	Valid	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean		0.21	0.87	0.79	0.70	0.70	0.63	0.75	0.86		
		s21	s24	s27	s28	s29	s30	s31	s32		
N	Valid	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean		0.43	0.46	0.70	0.70	0.68	0.89	0.94	0.79		
		s33	s36	s37	s38	s39	s40	s41	s42		
N	Valid	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean		0.79	0.84	0.63	0.63	0.70	0.63	0.71	0.83		
		s43	s44	s46	s48	s50	s52	s54			
N	Valid	63	63	63	63	63	63	63	63		
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mean		0.57	0.63	0.35	0.54	0.51	0.62	0.73			

Nilai mean pada tabel 3.6 adalah nilai indeks tingkat kesukaran. Klasifikasi dari nilai tersebut dilakukan untuk memudahkan dalam analisis. Berikut merupakan ketentuan klasifikasi dari nilai mean atau indeks tingkat kesukaran.

1. Soal dengan $P =$ kurang dari 0,30 adalah soal sukar
 2. Soal dengan $P =$ 0,30 sampai dengan 0,70 adalah soal cukup atau sedang
 3. Soal dengan $P =$ lebih dari 0,70 adalah soal mudah (Solichin, 2017).
- Dan data setelah dilakukan pengklasifikasian dibuat dan disajikan dalam bentuk diagram persentase.



Gambar 3.10 Diagram Persentase Tingkat Kesukaran

Dari gambar 3.10 diketahui bahwa instrumen dengan tingkat kesukaran sulit mempunyai persentase 5.13%, tingkat kesukaran sedang mempunyai 56.41% dan tingkat kesukaran mudah mempunyai persentase 38.46%..

Pengujian instrumen yang dilakukan menghasilkan 16 soal yang tidak valid.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur dan langkah penelitian yang dilakukan terdapat pada alur penelitian



Gambar 3.11 Alur Penelitian

3.6. Analisis Data

Analisis data yang digunakan menyesuaikan dengan perhitungan untuk metode penelitian *Pre-experimental Design* dengan bentuk rancangan *one group pre test post test design*. Setelah didapatkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *spreadsheet* Microsoft Excel office 2016. Sedangkan analisis data menggunakan bantuan program IBM *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 25.

3.6.1. Pengolahan Data Lanjutan

Pengolahan data lanjutan dilakukan setelah pengolahan instrumen dan diketahui instrumen mana yang valid, reliabel, mempunyai tingkat kesukaran serta daya pembeda yang baik. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai yang sebenarnya. Nilai inilah yang digunakan untuk uji normalitas, homogenitas serta uji hipotesis.

Rumus perhitungan nilai sebenarnya ditampilkan dalam persamaan 3.9.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Nilai diperoleh} \times 100}{\text{nilai maksimum}} \dots\dots\dots (3.9)$$

A. Uji Normalitas

Menurut M. Arif Tiro (Dalam Quraisy, 2020, hlm. 8) dalam melakukan pengujian hipotesis sering diperlukannya asumsi atau anggapan mengenai data mengenai sebaran kenormalan suatu populasi ataupun sebaran khusus data. Asumsi mengenai data tersebut berpengaruh terhadap pengujian statistika inferensial selanjutnya. Alasan itulah yang membuat pengujian normalitas diperlukan. Uji normalitas yang digunakan salah satunya adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Uji tersebut dinamai setelah Andrey Kolmogorov dan Nikolai Smirnov. Uji Kolmogorov-Smirnov dapat berfungsi sebagai uji *goodness of fit*, dalam kasus khusus pengujian normalitas distribusi (Wikipedia, 2020). Uji Kolmogorov-Smirnov sering digunakan untuk sampel yang lebih dari 50, walaupun tingkat konsistensinya baik pada sampel besar ataupun jumlah sampel kecil (Oktaviani & Notobroto, 2014, hlm. 127).

Pengujian Kolmogorov-Smirnov

1. Hipotesis

H0: Data mengikuti distribusi tertentu dan H1: Data tidak mengikuti distribusi tertentu

2. Statistik Uji

Statistik uji menggunakan D , yaitu nilai maksimum dari $F(Y_i) - \frac{i-1}{N}$ atau $\frac{i-1}{N} - F(Y_i)$. Secara matematis dapat ditulis menjadi

$$D = \max_{1 < i < N} \left(F(Y_i) - \frac{i-1}{N}, \frac{i-1}{N} - F(Y_i) \right) \dots\dots (3.10)$$

Dimana $F(Y_i)$ adalah peluang distributif kumulatif

3. Kaidah Keputusan

Terima H0 jika nilai D kecil dari nilai $D_{N,\alpha}$, pada tabel Kolmogorov-Smirnov ($D < D_{N,\alpha}$)

Tolak H0 jika nilai D sama atau lebih besar dari nilai $D_{N,\alpha}$, pada tabel Kolmogorov-Smirnov ($D_N \geq D_{N,\alpha}$)

4. Kesimpulan

H0 diterima maka data mengikuti distribusi tertentu.

H0 ditolak maka data tidak mengikuti distribusi tertentu (Rumusstatistik, 2020).

Pengujian Kolmogorov-Smirnov menggunakan SPSS

1. Masukan dan atur variabel dalam “*View Variables*”
2. Masukan variabel nilai dan kelas
3. Masukan data
4. Lakukan pengujian dengan perintah *Analyze>Descriptive Statistics>Explore*
5. Masukan Variabel Nilai ke kotak “*Dependent List*” dan kelas ke kotak “*Factor List*”. Setelah itu klik “*Plots*” centang “*Normality plots with tests*”. Lalu klik “*Continue*” dan “*Oke*”.
6. Pada tabel “*Test of Normality*” bandingkan nilai Kolmogorov-Smirnov kolom “*Sig.*” dengan asumsi Apabila data memiliki nilai signifikansi > 0.05 maka dapat dikatakan bahwa data tersebut normal (Belajarstatistics, 2020).

B. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk memberikan keyakinan bahwa data yang sedang dilakukan pengolahan dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang sama ataupun tidak jauh perbedaan keragaman dari populasi tersebut. Model yang digunakan dalam penelitian yang bersifat prediktif haruslah cocok dengan komposisi dan distribusi datanya. Model pengujian homogenitas data yang cocok ditandai dengan simpangan yang mendekati 0, dan diharuskan untuk menguji homogenitas variansi kelompok-kelompok populasi ataupun sampel untuk mendeteksi simpangan tersebut yang diharapkan mempunyai nilai yang tidak terlalu besar (Matondang, Tanpa Tahun, hlm. 1).

Pengujian homogenitas varians data bisa saja tidak dilakukan dikarenakan model yang digunakan sering tidak kuat. Pendapat terbaru menyatakan bahwa pengolahan data bisa dilakukan dengan mengabaikan pengujian homogenitas data atau asumsi pengujian homogenitas varians data tidak dipertimbangkan. Asumsi yang dapat diabaikan tidak akan berimplikasi pada resiko yang besar selama kita memiliki jumlah atau n yang sama tiap sampel atau kelompok data. Asumsi homogenitas tetap berlaku jika jumlah atau n yang ada tiap sampel atau kelompok memiliki nilai yang berbeda (Azwar, 2000, hlm. 4).

Pengujian Homogenitas Varians jika data lebih dari dua kelompok

Rumus Uji F ditampilkan dalam persamaan 3.11 (Matondang, Tanpa Tahun, hlm. 1):

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots \dots \dots (3.11)$$

Dimana:

S_1^2 = Varians kelompok 1

S_2^2 = Varians kelompok 2

Hipotesis pengujian:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians data homogen)

H_a : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians data tidak homogen)

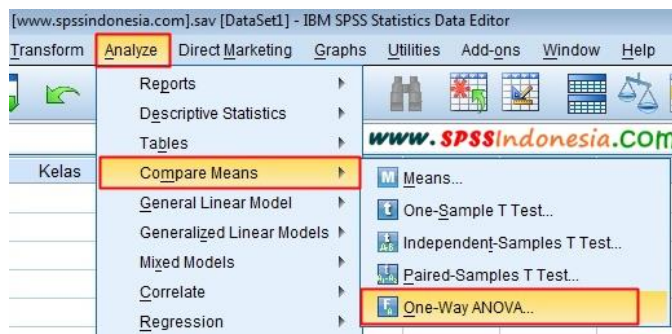
Kriteria pengujian:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}(0.05; dk_1; dk_2)$, maka tolak H_0

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} (0.05; dk_1; dk_2)$, maka terima H_0

Pengujian Homogenitas Varians dua kelompok dengan SPSS (Spssindonesia, 2014a)

1. Masukkan dan atur variabel dalam “*View Variables*”. Pada variabel kelas, kolom “*Value*” ganti menjadi “*Value Label*” lalu isikan 1 untuk kelas dan 2 untuk kelas B
2. Masukkan data pada variabel nilai dan kelaa
3. Pilih opsi *Analyze > Compare Means > One-Way Anova*



Gambar 3.12 Opsi Perintah pada Uji Homogenitas. Sumber: (Spssindonesia, 2014a)

4. Masukkan nilai ke kotak “*Dependent List*” dan kelas ke kotak “*Factor*”



Gambar 3.13 Jendela *One-Way Anova* pada Uji Homogenitas. Sumber: (Spssindonesia, 2014a)

5. Pilih atau klik “*Options*”, pada bagian “*Statistics*” centang pada “*Homogeneity of Variance test*” lalu klik “*Continue*” dan “*Ok*”.
6. Bandingkan tabel “*Test of Homogeneity of Variances*” kolom “*Sig.*” dengan pedoman pengambilan keputusan dimana jika $sig. < 0.05$ berarti tidak homogen, jika $sig. > 0.05$ berarti homogen (Widiyanto, 2010).

C. Uji T Berpasangan (*Paired T Test*)

Uji T Berpasangan (*Paired T Test*) adalah metode pengujian hipotesis parametrik di mana data yang akan diolah atau diujikan berpasangan atau tidak bebas. Data berpasangan mempunyai tanda ataupun ciri dimana satu individu atau objek penelitian mendapat perlakuan yang berbeda. Peneliti mendapatkan dua data sampel dari satu objek penelitian, data pertama adalah ketika objek penelitian belum mendapatkan perlakuan dan data kedua ketika mendapat perlakuan (Montolalu & Langi, 2018, hlm. 45).

Hipotesis kasus ini adalah sebagai berikut

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Pengujian T berpasangan

Rumus Uji T Berpasangan ditampilkan dalam persamaan 3.12 (Montolalu & Langi, 2018, hlm. 45).

$$T_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} \dots \dots \dots (3.12)$$

Dimana:

T_{hitung} : Nilai T hitung

\bar{D} : rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD : standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n : jumlah sampel

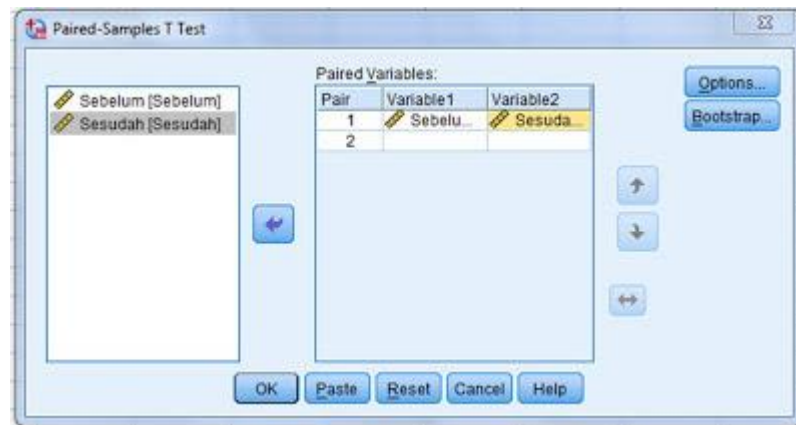
Pengertian data

- Untuk mengartikan data uji T maka sebelumnya harus ditentukan, nilai signifikansi α , derajat kebebasan dimana $Df = N - k$, khusus untuk uji t berpasangan $Df = N - 1$
- Perbandingan nilai T_{hitung} dengan T_{tabel} .

Pengujian T berpasangan dengan SPSS

1. Masukan dan atur variabel dalam “*View Variables*”.
2. Masukan data pada variabel sebelum dan sesudah
3. Pilih opsi *Analyze > Compare Means > Paired Sample T Test*

4. Masukkan kedua variabel ke kotak “Paired Variables” yaitu *pretest* (sebelum) ke kolom “Variable 1” dan *posttest* (sesudah) ke kolom “Variable 2” klik “Ok”



Gambar 3.14 Jendela *Paired Sample T Test*. Sumber: (Statiskian, 2012)

5. Bandingkan T Tabel juga nilai signifikansi (Statiskian, 2012).

Kriteria pengujian berdasarkan analisis statistik dengan SPSS secara umum adalah sebagai berikut :

Jika T hitung (nilai mutlak) > T tabel, maka H_0 ditolak, atau : jika $Sig < \alpha$, maka H_0 ditolak.

D. Uji N-Gain

Sementara itu N- Gain dihitung dengan menggunakan persamaan 3.13.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum ideal} - \text{skor pretest}} \dots \dots \dots (3.13)$$

Adapun kategori skor gain dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kategori Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kategori
$0 \leq \langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi

Sumber: (Hake, 1999)