

# IMPLEMENTASI HSE TERHADAP PRODUKTIVITAS PEKERJA KONTRUKSI DI MALANG MENGGUNAKAN STRUCTURAL EQUATION MODELLING

Oleh:

Nur Sahrul Firmansyah,

Muhammad Alvan Rizki.

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2025



# Pendahuluan

01

## Latar Belakang Penelitian



Industri konstruksi di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cepat. Industri konstruksi memegang peranan vital dalam mendorong pertumbuhan ekonomi [1]. [2] Menyatakan bahwa produktivitas mencerminkan kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan jumlah pekerjaan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, implementasi sistem kesehatan, keselamatan, dan lingkungan (HSE) yang efisien sangat penting dalam setiap proyek konstruksi. OHSAS 18001 Singkatan dari Occupational Health and Safety Manajemen System[5]. Risiko didefinisikan oleh OHSAS 18001 sebagai jumlah dari probabilitas kejadian atau paparan berbahaya yang akan terjadi dan potensi keparahan bahaya atau dampak kesehatan yang mungkin ditimbulkan oleh kejadian tersebut. OHSAS 18001:2007 dikembangkan oleh British Standard International (BSI) pada tahun 2007 sebagai bagian dari Project Grup OHSAS, yang melibatkan 42 organisasi dari berbagai negara di dunia, termasuk Layanan Sertifikasi Internasional SUCOFINDO (SICS)[5]. OHSAS 18001 adalah standar yang menetapkan persyaratan untuk sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang harus diimplementasikan oleh perusahaan untuk mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien [6].

02

## Berdasarkan Undang-Undang



Menurut UU RI Nomor 1 Tahun 1970, tenaga kerja harus memperoleh pendidikan dan pelatihan yang memadai guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja [8]. Konsep ini menyatakan bahwa budaya K3 terbentuk dari tiga elemen, salah satunya adalah aspek psikologis pekerja, yang meliputi tingkat pemahaman, harapan, dan dorongan yang dimiliki oleh individu. Pasal 27 ayat (2) Undang-Undang Dasar 1945 menyebutkan bahwa setiap warga negara berhak memperoleh pekerjaan dan penghidupan yang layak menurut kemanusiaan [9]. Aturan kedua menegaskan bahwa pekerjaan memegang peranan penting dalam menciptakan kesejahteraan bagi setiap orang.



# Pendahuluan

03

## Penelitian Terdahulu



Tiga (3) tugas yang terlibat dalam analisis SEM pada saat yang bersamaan: menentukan model yang berguna untuk prediksi (model struktural dan analisis regresi), menguji model hubungan antar variabel (analisis jalur), dan memverifikasi validitas dan reliabilitas instrumen (analisis faktor konfirmatori).



Tiga puluh konsumen jasa pengiriman ekspedisi di wilayah Kota Pekanbaru berpartisipasi dalam studi percontohan, yang mengungkapkan bahwa ketepatan waktu dan karakteristik praktis berdampak pada kepuasan pelanggan. Hal ini memungkinkan penyedia jasa pengiriman di Kota Pekanbaru untuk fokus pada aspek-aspek konkret dari kualitas layanan, termasuk inovasi dan peningkatan yang dapat dilakukan pada kondisi bangunan, tata letak ruangan, dan elemen-elemen berwujud lainnya.



Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh kepemimpinan, motivasi, dan kepuasan kerja dapat dirasakan pada saat itu juga, sehingga karyawan dapat merasakan perubahan sekecil apapun pada ketiga variabel tersebut dengan segera. Hal ini berbeda dengan pengaruh budaya K3 terhadap kinerja karyawan, karena pembentukan budaya K3 untuk dapat bekerja secara aman itu sendiri akan membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan proses yang panjang, oleh karena itu, agar karyawan mau bekerja secara aman, tetap dibutuhkan kepemimpinan, sistem, dan moral karyawan yang bersahabat dengan karyawan untuk tetap bekerja secara aman.



# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

01

## Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Identifikasi variable yang mempengaruhi implementasi sistem HSE terhadap produktivitas pekerja dalam proyek konstruksi.
2. Mengetahui hubungan antara persepsi HSE dan dampak produktivitas pekerja menggunakan metode Structural Equation Modelling (SEM).
3. Mengetahui implementasi sistem HSE dalam proyek konstruksi di malang.

02

## Rumusan Masalah

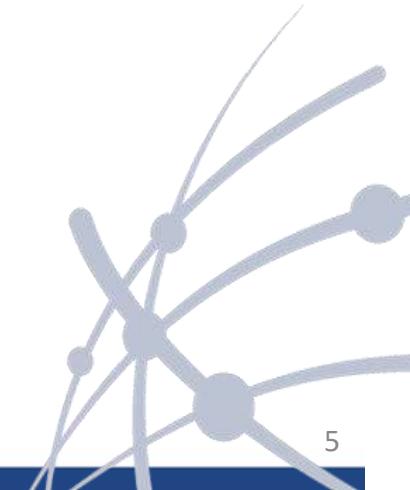
Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

- ✓ Variabel apa saja yang mempengaruhi implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja?
- ✓ Bagaimana pemodelan hubungan antara persepsi HSE dan dampak produktivitas pekerja konstruksi menggunakan Structural Equation Modelling (SEM)?
- ✓ Bagaimana implementasi sistem Health, Safety, and Environment (HSE) dalam proyek konstruksi di PT Murinda Iron Steel?



# Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Structural Equation Modeling (SEM), yang meliputi observasi, penentuan variabel, populasi, sampel, alat ukur penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisis data. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui kuesioner yang diisi oleh responden menggunakan Google Form dan kemudian dianalisis dengan bantuan perangkat lunak. Penulis menggunakan IBM SPSS Amos 23 untuk melakukan analisis, termasuk uji validitas, uji reliabilitas, dan uji Structural Equation Modeling (SEM) untuk memodelkan hubungan antar variabel.



# Metode



## Penggunaan Google Form

Google Form adalah platform berbasis web yang memungkinkan siapa saja untuk memberikan respons atau jawaban terhadap kuis atau survei dengan mudah, kapan saja, dan di mana saja, menggunakan aplikasi internet melalui komputer, laptop, atau ponsel.



## Uji validitas

Pengujian validitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah ada pernyataan yang perlu dihapus atau disesuaikan karena dinilai tidak relevan. AVE lebih besar dari atau sama dengan 0,5 menunjukkan bahwa konvergensi validitasnya tercapai.



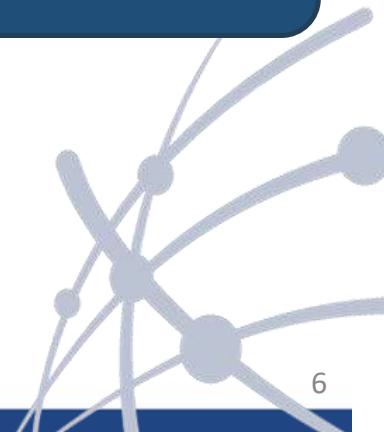
## Uji Reabilitas

Pengujian reliabilitas bertujuan untuk menilai sejauh mana hasil pengukuran dapat konsisten. Instrumen ini dapat dianggap dapat diandalkan jika hasilnya konsisten. Yaitu Suatu item dianggap reliabel jika nilai Cronbach's alpha lebih dari 0,6 atau lebih tinggi dibandingkan dengan nilai r table.



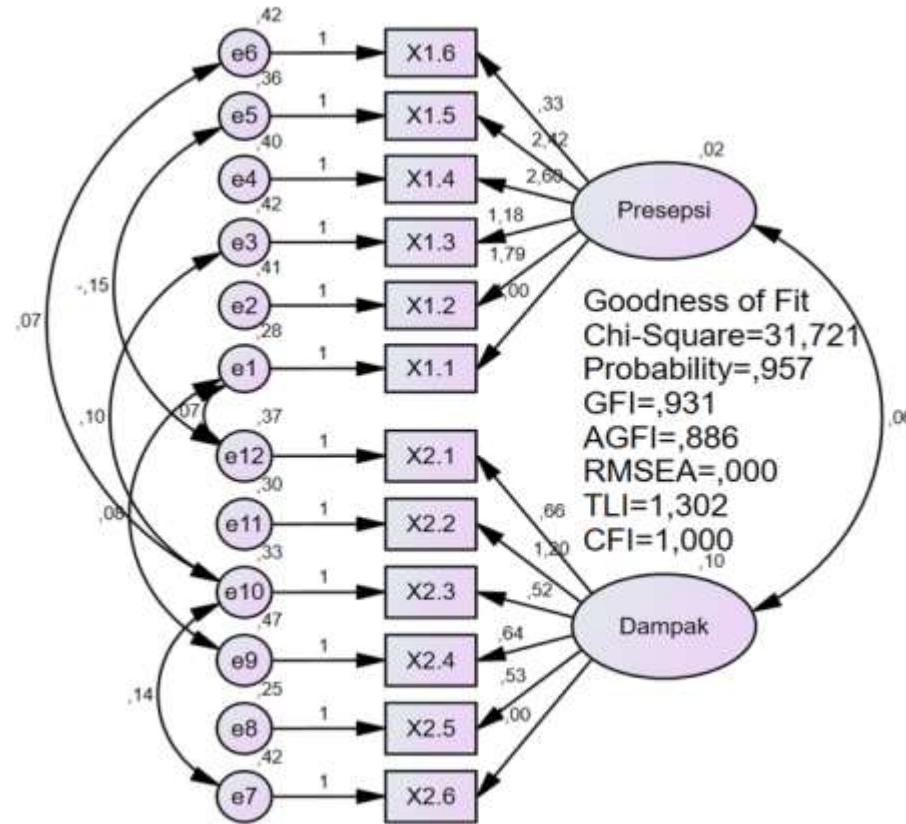
## Analisa Menggunakan Metode SEM

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model SEM (Structural Equation Model) berbasis AMOS (Covariance-Based SEM). Analisis faktor dan analisis jalur digabungkan dalam teknik analisis multivariat ini. menggunakan uji signifikansi parameter estimasi atau yang biasa di sebut uji T regresi.

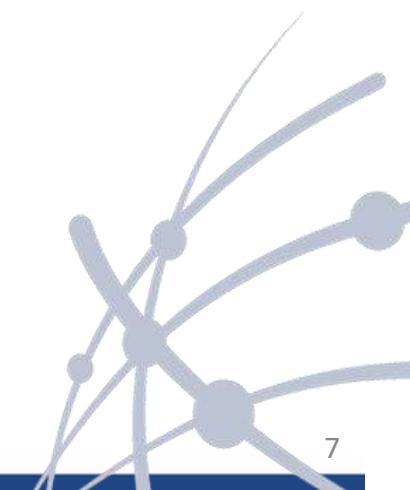




## Model Struktural SEM



Sebuah model struktural dibuat pada tahap analisis berikutnya untuk memastikan bagaimana variabel laten berhubungan satu sama lain. Model yang diasumsikan yang digunakan adalah persepsi mengenai implementasi HSE di tempat kerja terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja.





## Model Struktural SEM

Tabel 4. 1 Goodness of fit, yang didapat dari gambar 4.1.

Kriteria	Nilai Kritis	Hasil Model	Evaluasi Model
Chi-Square	Diharapkan kecil $\leq \chi^2_{a;df}$	31,721	Fit (Akan tetapi bisa diperkecil lagi)
Probability	$\geq 0,05$	0,957	Fit
GFI	$\geq 0,90$	0,931	Fit
AGFI	$\geq 0,90$	0,886	Tidak Fit
RMSEA	$\leq 0,08$	0,000	Fit
TLI	$\geq 0,95$	1,302	Fit
CFI	$\geq 0,90$	1,000	Fit

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)

Perhitungan model SEM dilakukan melalui serangkaian pengujian dan evaluasi terhadap pernyataan yang diajukan berdasarkan model yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 4.1, model ini sedikit memenuhi kriteria goodness of fit, yang ditunjukkan oleh nilai chi-square yang tinggi dari nilai kritis yang diinginkan, sehingga model dapat dianggap kurang layak. model ini dapat dikatakan memiliki Tingkat yang cukup baik. Namun, dapat di perbaiki lagi.



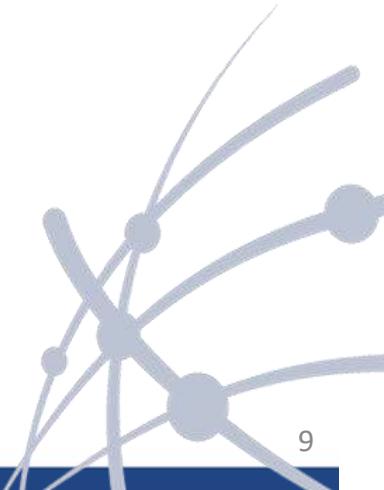
## Uji Validitas

Tabel 4. 2 Hasil pengujian validitas instrument.

Konstruk	Indikator	Loading Faktor	Hasil	
			perhitungan	Hasil
Persepsi	→ X1.1	0,284	0,780	Diterima
Persepsi	→ X1.2	0,398		
Persepsi	→ X1.3	0,274		
Persepsi	→ X1.4	0,540		
Persepsi	→ X1.5	0,531		
Persepsi	→ X1.6	0,078		
Dampak	→ X2.1	0,328	0,772	Diterima
Dampak	→ X2.2	0,574		
Dampak	→ X2.3	0,275		
Dampak	→ X2.4	0,288		
Dampak	→ X2.5	0,324		
Dampak	→ X2.6	0,441		

(Sumber : Hasil Uji Average Variance Extracted)

Berdasarkan Tabel 4.2, seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas 0,50, yang menunjukkan bahwa indikator-indikator dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria sebagai representasi dari konstruk persepsi dan dampak. Selain itu, nilai minimum 0,5 ditampilkan dalam hasil analisis Average Variance Extracted (AVE), yang mengindikasikan bahwa validitas konvergen telah berhasil dicapai. Indikator-indikator tersebut secara substansial mencerminkan faktor-faktor yang sedang dipelajari ketika nilai AVE tinggi.



# Hasil



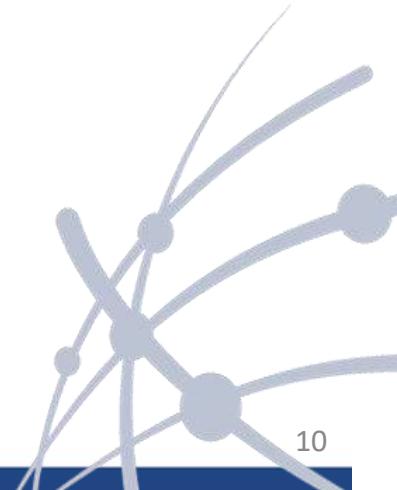
## Uji Reabilitas

Tabel 4.3 Hasil uji realibilitas.

	Estimate	S.E	C.R	P	Label
Presepsi.	0,024	0,024	1,016	0,309	
Dampak.	0,102	0,060	1,711	0,087	

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)

Tabel 4.3 memperlihatkan hasil pengujian construct reliability, di mana seluruh nilai berada di atas (0,70), yang mengindikasikan reliabilitas yang sangat baik. Karena tidak ada nilai construct reliability yang kurang dari (0,70), dapat disimpulkan bahwa semua konstruk dalam penelitian ini layak untuk digunakan dalam model.





## Analisa menggunakan metode SEM

Setelah model diuji, tahap selanjutnya adalah menguji hipotesis. Pengambilan keputusan dalam uji hipotesis didasarkan pada perbandingan antara p-value dengan tingkat signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan Critical ratio  $>$  dari 1,96. Apabila p-value lebih besar dari  $\alpha$  dan C.R lebih kecil dari 1,96, maka hipotesis akan ditolak. Sebaliknya, jika p-value lebih kecil dari  $\alpha$  dan C.R lebih besar dari 1,96, hipotesis diterima. Tabel 4.4, yang merangkum temuan-temuan dari analisis hipotesis dengan menggunakan pendekatan SEM, menampilkan hasil-hasil dari pengujian hipotesis ini.

**Tabel 4.4 Hasil analisa hipotesis.**

	Estimate	S.E	C.R	P- value	Label
Presepsi $\leftarrow \rightarrow$	0,059	0,034	1,738	0,082	
Dampak					

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.4, nilai p-value hipotesis adalah 0,082 lebih besar dari ( $\alpha = 0,05$ ) dan C.R 1,738 lebih kecil dari 1,96, yang menunjukkan hasil tidak signifikan antara persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dengan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja. Maka harus dilakukan modifikasi kembali pada model pengujian SEM karena hasil di atas menunjukkan bahwa model tidak memenuhi standar hipotesis yang diharapkan.



# Hasil Modifikasi Model



## Sebelum Modifikasi Model Struktural SEM

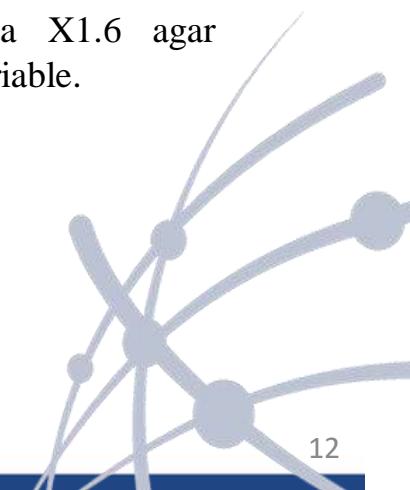
Penghapusan pada indikator yang dinilai kurang baik, maka dapat dilihat pada Regression Weights dan Observation Farthest From The Centroid, Berikut ini:

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
X1.1 <--- Presepsi	1,000				
X1.2 <--- Presepsi	1,788	1,053	1,699	,089	par_1
X1.3 <--- Presepsi	1,182	,838	1,409	,159	par_2
X1.4 <--- Presepsi	2,599	1,374	1,891	,059	par_3
X1.5 <--- Presepsi	2,423	1,304	1,859	,063	par_4
X1.6 <--- Presepsi	,326	,584	,558	,577	par_5
X2.6 <--- Dampak	1,000				
X2.5 <--- Dampak	,534	,259	2,062	,03	
X2.4 <--- Dampak	,642	,345	1,863	,06	
X2.3 <--- Dampak	,518	,237	2,180	,02	
X2.2 <--- Dampak	1,203	,420	2,869	,00	
X2.1 <--- Dampak	,663	,334	1,983	,04	

The probability of getting a critical ratio as large as 0,558 in absolute value is ,577. In other words, the regression weight for Presepsi in the prediction of X1.6 is not significantly different from zero at the 0,05 level (two-tailed).

Seperti yang di jelaskan oleh IBM SPSS AMOS 23 probabilitas mendapatkan critical ratio 0,558, p- value adalah 0,577 lebih besar dari 0,05. Dengan kata lain, (koefisien regresi) variabel persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap regresi X1.6 (Lingkungan kerja aman dan tertata) mungkin datanya tidak cukup kuat , atau hubungan antara variable nya tidak ada. Maka di putuskan untuk penghapusan pada data X1.6 agar mendapatkan nilai yang signifikan antar variable.



# Hasil Modifikasi Model



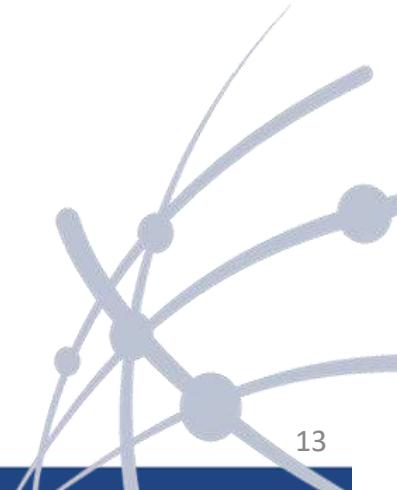
## Sebelum Modifikasi Model Struktural SEM

Penghapusan pada indikator yang dinilai kurang baik, maka dapat dilihat pada Regression Weights dan Observation Farthest From The Centroid, Berikut ini:

**Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)**

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
47	26,741	,008	,447
43	26,732	,008	,118
34	23,635	,023	,214
32	22,829	,029	,148
18	22,238	,035	,098

Berdasarkan analisis Mahalanobis Distance, terdapat beberapa observasi yang merupakan outlier multivariat (Obs No. Kuisioner 47, 43, 34, 32, dan 18 dengan  $p < 0.05$ ). Oleh karena itu, data tersebut lebih baik di hapus agar model lebih stabil dan asumsi multivariat lebih terpenuhi. Setelah penghapusan pada indikator Regression Weights dan Observation Farthest From The Centroid, Maka dapat di modelkan ulang sebagai berikut:

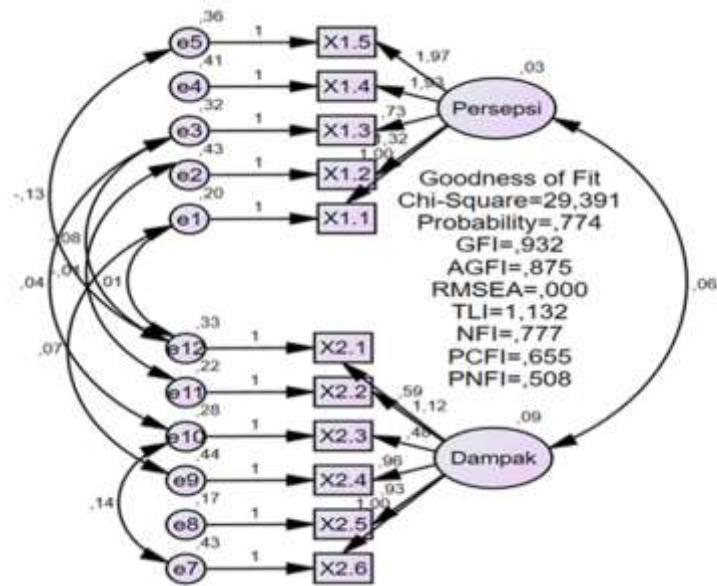


# Hasil Modifikasi Model



## Modifikasi Model Struktural SEM

Berdasarkan Gambar 4.4, model ini memenuhi kriteria goodness of fit, yang ditunjukkan oleh nilai chi-square yang sesuai dengan nilai kritis yang diharapkan, sehingga model dapat dianggap layak. Sementara itu, nilai AGFI hampir mencapai standar kritis yang diharapkan. Oleh karena itu, model ini dapat dikatakan memiliki Tingkat yang cukup baik.



Tabel 4. 5 Goodness of fit, yang didapat dari gambar 4.4.

Kriteria	Nilai Kritis	Hasil Model	Evaluasi Model
Chi-Square	Diharapkan kecil $\leq \chi^2_{a;df}$	29,391	Fit
Probability	$\geq 0,05$	0,774	Fit
GFI	$\geq 0,90$	0,932	Fit
AGFI	$\geq 0,90$	0,875	Cukup Fit
RMSEA	$\leq 0,08$	0,000	Fit
TLI	$\geq 0,95$	1,132	Fit
CFI	$\geq 0,90$	1,000	Fit

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)

# Hasil Modifikasi Model



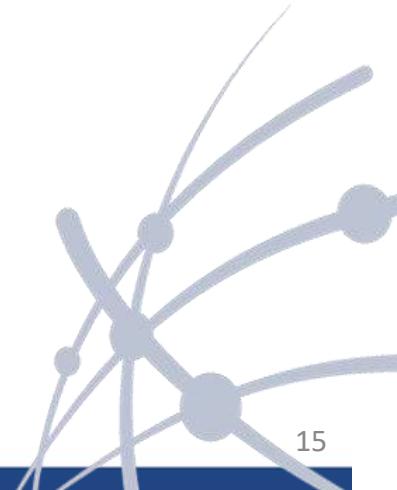
## Uji Validitas

Tabel 4. 6 Hasil pengujian validitas instrument.

Konstruk	Indikator	Loading Faktor	Hasil	Hasil
			perhitungan	AVE
Persepsi	→ X1.1	0,378	0,756	Diterima
Persepsi	→ X1.2	0,347		
Persepsi	→ X1.3	0,232		
Persepsi	→ X1.4	0,485		
Persepsi	→ X1.5	0,516		
Dampak	→ X2.1	0,303	0,719	Diterima
Dampak	→ X2.2	0,589		
Dampak	→ X2.3	0,265		
Dampak	→ X2.4	0,405		
Dampak	→ X2.5	0,576		
Dampak	→ X2.6	0,425		

(Sumber : Hasil Uji Average Variance Extracted)

Dari Tabel 4.6, seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas 0,50, yang menunjukkan bahwa indikator-indikator dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria sebagai representasi dari konstruk persepsi dan dampak.



# Hasil Modifikasi Model



## Uji Reabilitas

**Tabel 4. 7 Hasil uji realibilitas.**

	Estimate	S.E	C.R	P	Label
Presepsi.	0,034	0,026	1,321	0,186	
Dampak.	0,094	0,06	1,563	0,118	

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)

Tabel 4.7 memperlihatkan hasil pengujian construct reliability, di mana seluruh nilai berada di atas (0,70), yang mengindikasikan tidak ada nilai construct reliability yang kurang dari (0,70), dapat disimpulkan bahwa semua konstruk dalam penelitian ini layak untuk digunakan dalam model selanjutnya.

# Hasil Modifikasi Model



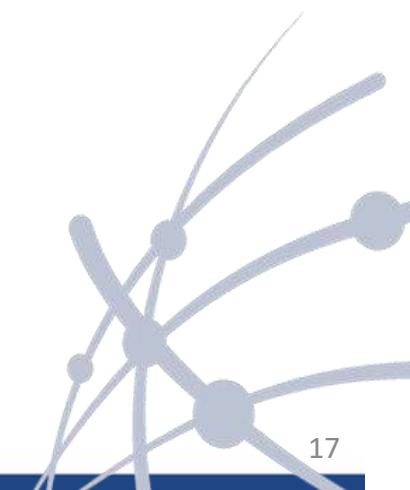
## Analisa menggunakan metode SEM

Berdasarkan Tabel 4.8, nilai p-value hipotesis menunjukan  $0,049 <$  dari  $0,05$  dan C.R menunjukan  $1,972 >$  dari  $1,96$ , yang menunjukkan hasil yang signifikan. Oleh karena itu, hipotesis kali ini sesuai dengan yang di harapkan. Dengan ini menyatakan bahwa persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja terbukti saling berpengaruh dengan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja.

**Tabel 4. 8 Hasil analisa hipotesis.**

	Estimate	S.E	C.R	P- value	Label
Presepsi $\leftarrow \rightarrow$	0,062	0,032	1,972	0,049	
Dampak					

(Sumber : Output IBM SPSS Amos 23)



# Hasil Modifikasi Model



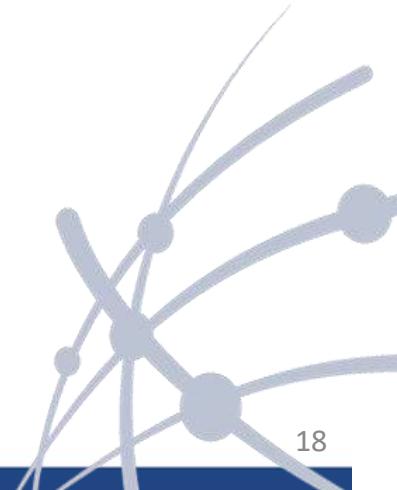
## Analisis Jalur di dalam model SEM

Setelah selesai melakukan uji normalitas, deteksi outlier, memilih estimator yang tepat, uji validitas, uji reliabilitas, uji t maka pada artikel penjelasan SEM AMOS ini kita akan masuk tahap penjelasan output Path Analysis atau Analisis Jalur di dalam model SEM. menunjukkan bagaimana pengaruh dan hubungan dari 1 variabel latent terhadap variabel latent lainnya. Nilai-nilai yang dihasilkan antara lain: Direct Effects atau efek langsung, Indirect Effects atau efek tidak langsung, Total Effects dan Pengaruh Simultan serta Koefisien Determinasi.

- Direct Effects

Standardized Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	Dampak	Persepsi
X2.1	,303	,000
X2.2	,589	,000
X2.3	,265	,000
X2.4	,405	,000
X2.5	,576	,000
X2.6	,425	,000
X1.5	,000	,516
X1.4	,000	,485
X1.3	,000	,232
X1.2	,000	,347
X1.1	,000	,378



# Hasil Modifikasi Model

Pengaruh Langsung Terhadap, Persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja. berdasarkan tabel dalam gambar Standardized Direct Effects diatas maka pengaruh langsung terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengaruh langsung X1.1 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 0,378 yang artinya X1.1 berpengaruh positif terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 37,8%.

Pengaruh langsung X1.2 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 0,347 yang artinya X1.2 berpengaruh positif terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 34,7%.

Pengaruh langsung X1.3 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 0,232 yang artinya X1.3 berpengaruh positif terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 23,2%.

Pengaruh langsung X1.4 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 0,485 yang artinya X1.4 berpengaruh positif terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 48,5%.

Pengaruh langsung X1.5 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 0,516 yang artinya X1.5 berpengaruh positif terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 51,6%.

Pengaruh Langsung Terhadap, Dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja. berdasarkan tabel dalam gambar Standardized Direct Effects diatas maka pengaruh langsung terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengaruh langsung X2.1 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,303 yang artinya X2.1 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 30,3%.

Pengaruh langsung X2.2 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,589 yang artinya X2.2 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 58,9%.

Pengaruh langsung X2.3 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,265 yang artinya X2.3 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 26,5%.

Pengaruh langsung X2.4 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,405 yang artinya X2.4 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 40,5%.

Pengaruh langsung X2.5 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,576 yang artinya X2.5 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 57,6%.

Pengaruh langsung X2.6 terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,425 yang artinya X2.6 berpengaruh positif terhadap dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 42,5%.



# Hasil Modifikasi Model



## Analisis Jalur di dalam model SEM

- Indirect Effects

Standardized Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	Dampak	Persepsi
X2.1	,000	,000
X2.2	,000	,000
X2.3	,000	,000
X2.4	,000	,000
X2.5	,000	,000
X2.6	,000	,000
X1.5	,000	,000
X1.4	,000	,000
X1.3	,000	,000
X1.2	,000	,000
X1.1	,000	,000

Berdasarkan tabel dalam gambar Standardized Indirect Effects diatas maka pengaruh tidak langsung terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengaruh tidak langsung X1.1-X1.5 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,000 yang artinya X1.1-X1.5 tidak berpengaruh secara tidak langsung terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja Artinya (tidak ada) Indirect Effects yang mempengaruhi variabel terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja melalui mediator dalam model.

Pengaruh tidak langsung X2.1-X2.6 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 0,000 yang artinya X2.1-X2.6 tidak berpengaruh secara tidak langsung terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja Artinya (tidak ada) Indirect Effects yang mempengaruhi variabel terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja melalui mediator dalam model.



# Hasil Modifikasi Model



## Analisis Jalur di dalam model SEM

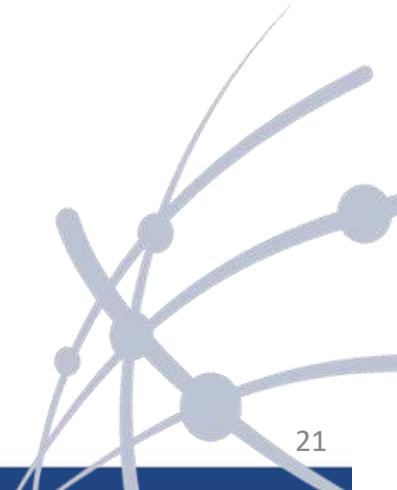
- Total Effects

Standardized Total Effects (Group number 1 - Default model)

	Dampak	Persepsi
X2.1	,303	,000
X2.2	,589	,000
X2.3	,265	,000
X2.4	,405	,000
X2.5	,576	,000
X2.6	,425	,000
X1.5	,000	,516
X1.4	,000	,485
X1.3	,000	,232
X1.2	,000	,347
X1.1	,000	,378

Pengaruh Total adalah hasil penjumlahan antara pengaruh langsung dan tidak langsung. Berdasarkan tabel dalam gambar Standardized Total Effects diatas maka pengaruh total variable dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengaruh total masing-masing X1.1-X1.5 dan X2.1-X2.6 terhadap persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja dan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja adalah sama dengan pengaruh langsungnya. Hal ini dikarenakan tidak ada variabel perantara diantaranya.



# Hasil Modifikasi Model



## Analisis Jalur di dalam model SEM

- Koefisien Determinasi

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

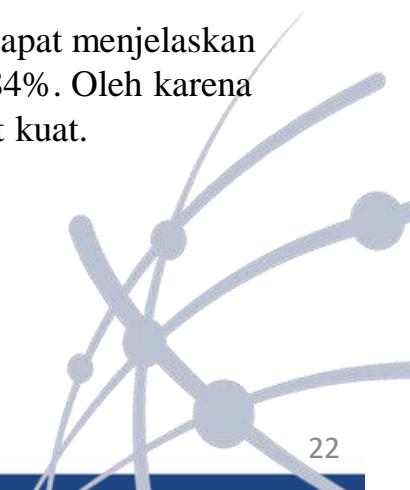
	Estimate
X2.1	,092
X2.2	,347
X2.3	,070
X2.4	,164
X2.5	,331
X2.6	,180
X1.5	,266
X1.4	,235
X1.3	,054
X1.2	,121
X1.1	,143

Nilai Koefisien Determinasi untuk menilai pengaruh secara bersama-sama semua variabel latent eksogen terhadap variabel latent endogen.

Berdasarkan tabel dalam gambar Koefisien Determinasi diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Semua variabel latent eksogen yaitu X1.1-X1.5 secara bersama-sama dapat menjelaskan persepsi tentang implementasi HSE di tempat kerja sebesar 81,9%. Oleh karena nilainya lebih dari 50% maka besarnya pengaruh tersebut adalah kuat.

Semua variabel latent eksogen yaitu X2.1-X2.6 secara bersama-sama dapat menjelaskan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas pekerja sebesar 1,184%. Oleh karena nilainya lebih dari 50% maka besarnya pengaruh tersebut adalah sangat kuat.



# Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa penerapan sistem HSE dalam proyek konstruksi di PT Murinda Iron Steel dapat di simpulkan bahwa:

1. Variabel yang mempengaruhi implementasi HSE terhadap produktifitas pelaksanaan kerja adalah Kebijakan HSE, Produktivitas, Penggunaan APD, Kecelakaan, Pelatihan K3, Pengawasan K3, Supervisi Keselamatan, Waktu Pelaksanaan, Management K3, Kwalitas Pekerjaan, serta Komunikasi.
2. Hubungsn antara persepsi HSE dan dampak produktivitas pekerja menghasilkan hubungan yang signifikan antara persepsi terhadap implementasi HSE dengan dampaknya terhadap produktivitas pekerja, dengan nilai p sebesar 0,049 dan nilai C.R sebesar 1,972.
3. Implementasi sistem HSE dalam proyek Gedung BAT PT Murinda Iron Steel menunjukkan bahwa pengaruh yang terjadi antara variabel bersifat langsung tanpa adanya peran variabel mediasi, yang berarti peningkatan produktivitas lebih banyak dipengaruhi oleh implementasi HSE secara langsung, Temuan ini menguatkan pentingnya sistem keselamatan dan kesehatan kerja sebagai faktor strategis dalam mendukung efisiensi dan kinerja tenaga kerja di sektor konstruksi.



# Temuan Penting Penelitian

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Terpenuhi Instrumen penelitian yang dikembangkan untuk mengukur persepsi terhadap implementasi HSE serta dampaknya terhadap produktivitas pekerja telah memenuhi uji validitas dan reliabilitas. Nilai AVE dan construct reliability menunjukkan bahwa indikator-indikator dalam konstruk memiliki konsistensi dan validitas yang memadai.
2. Model SEM Awal Perlu Dimodifikasi Model awal tidak sepenuhnya memenuhi kriteria goodness of fit. Nilai p-value dan C.R pada uji hipotesis awal menunjukkan hubungan antara persepsi HSE dan dampaknya terhadap produktivitas belum signifikan. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi model dengan menghapus indikator X1.6 (lingkungan kerja) dan outlier multivariat.
3. Model SEM Akhir Layak dan Signifikan Setelah modifikasi, model SEM akhir menunjukkan hasil yang lebih baik dengan nilai chi-square, GFI, TLI, dan CFI berada dalam rentang fit, serta p-value sebesar 0,049 dan C.R sebesar 1,972, yang menandakan hubungan signifikan antara persepsi terhadap implementasi HSE dengan peningkatan produktivitas pekerja konstruksi.
4. Pengaruh Langsung Lebih Dominan Tidak terdapat pengaruh tidak langsung (indirect effect) dalam model. Artinya, semua pengaruh antara variabel terjadi secara langsung tanpa mediator. Hal ini menegaskan bahwa penerapan HSE berdampak langsung terhadap produktivitas pekerja di lapangan.
5. Variabel Paling Berpengaruh Indikator seperti manajemen K3 (X1.5) dan pengawasan K3 (X2.2) memiliki pengaruh tertinggi terhadap persepsi implementasi HSE dan produktivitas, masing-masing sebesar 51,6% dan 58,9% dalam model efek langsung.
6. Koefisien Determinasi Tinggi Variabel persepsi terhadap HSE mampu menjelaskan produktivitas pekerja sebesar 81,9%, sedangkan dampak implementasi HSE terhadap produktivitas menjelaskan 118,4% (kemungkinan akibat multikolinearitas atau pengaruh ganda dalam model), yang menunjukkan pengaruh kuat dan dominan HSE terhadap performa tenaga kerja konstruksi.

# Manfaat Penelitian



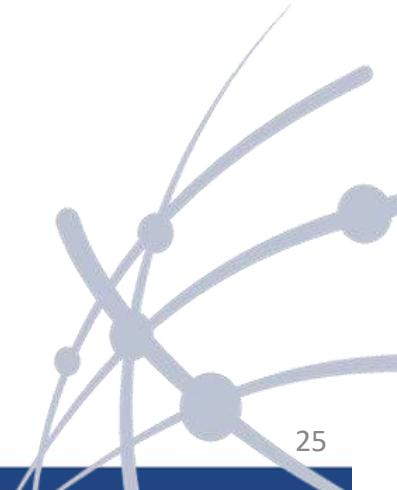
## Manfaat Teori

- Memberikan gambaran nyata bahwa penerapan sistem Health, Safety, and Environment (HSE) yang baik dapat meningkatkan produktivitas pekerja, sehingga proyek berjalan lebih efisien, aman, dan tepat waktu.
- Menyediakan model hubungan antara persepsi pekerja terhadap HSE dan dampaknya terhadap produktivitas, yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di lapangan.



## Manfaat Praktis

- Memberikan referensi model analisis berbasis SEM (Structural Equation Modelling) untuk mengkaji hubungan antara variabel keselamatan kerja dan kinerja pekerja dalam bidang teknik sipil.



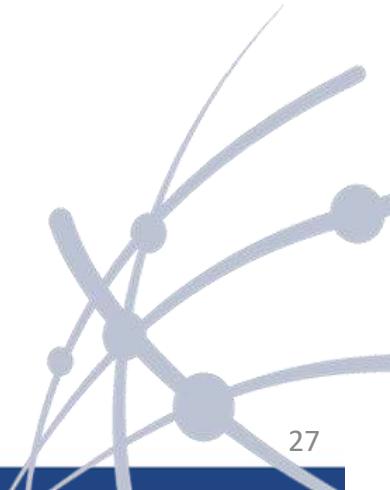
# Referensi

- [1] M. A. Rizki, "COMPONENTS," vol. 1, no. 2, pp. 43–48, 2024.
- [2] I. Muslim, Z. Z, and F. Lubis, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding Facade (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Hotel Pop Pekanbaru)," *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 12–22, 2019, doi: 10.31849/siklus.v5i1.2388.
- [3] Diah Listyaningsih and Feri Harianto, "Iklim Keselamatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Di Surabaya," *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, vol. 10, no. 1, pp. 70–83, 2021, doi: 10.22225/pd.10.1.2247.70-83.
- [4] S. Susanto, D. A. Karisma, K. C. Budi, Sumargono, and B. Winarno, "Faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan Penerapan Keselamatan Kerja pada Pekerja Konstruksi," *Jurnal CIVILLA*, vol. 5, no. 2, pp. 476–485, 2020.
- [5] D. Maharani Kusumaningrum, "IMPLEMENTASI OHSAS 18001:2007 DI PT GUNANUSA UTAMA FABRICATORS GRENYANGBANTEN," Mar. 2009.
- [6] F. R. Yulianto, "Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Di Pt.Toshin Prima Fine Blanking Menggunakan Metode Job Safety Analysis Dan Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control," *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 2, no. 2, p. 222, 2022, doi: 10.30587/justicb.v2i2.3569.
- [7] dedy asmaroni, "Rekayasa Jurnal Teknik Sipil," *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 155–166, 2020, doi: 10.53712/rjrs.v4i2.777.
- [8] F. M. Azhari and I. Mustofa, "Strategi Meningkatkan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Pekerja Proyek Konstruksi di Tulungagung," *Engineering and Technology International Journal*, vol. 5, no. 02, pp. 198–205, 2023, doi: 10.55642/eatij.v5i02.404.



# Referensi

- [9] F. Antony, “Pembinaan Dan Pembekalan Dasar-Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Ahli Muda K3 Konstruksi,” *Jurnal Abdimas Mandiri*, vol. 6, no. 1, pp. 14–19, 2022, doi: 10.36982/jam.v6i1.2074.
- [10] A. D. Yuliardi and I. B. Santoso, “Tanggung Jawab Perusahaan Outsourcing Terhadap Perlindungan Tenaga Kerja Dalam Berbagai Aspek Menurut Hukum Positif Indonesia,” *Jurnal Ilmiah Living Law*, vol. 12, no. 1, pp. 41–53, 2020.
- [11] H. MarzukiR. A. S. Purbangkoro, “Kerja Dan Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Minyak Dan Gas Bumi ‘ X ’ Di Propinsi Kali Mantan,” *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, vol. 12, no. 1, pp. 51–65, 2018.
- [12] J. P. Matematika, D. Matematika, R. Widiyasari, and D. Mutiarani, “ PENGGUNAAN METODE STRUCTURAL EQUATION MODELLING ”



# Referensi

UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA FIP UMJ,” *jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc*, Dec. 2017.

- [13] P. Barrett, “Structural equation modelling: Adjudging model fit,” *Pers Individ Dif*, vol. 42, no. 5, pp. 815–824, May 2007, doi: 10.1016/j.paid.2006.09.018.
- [14] A. S. Aji and N. Harahab, “Analysis of The Effect of Product Price, Product Image and Customer Satisfaction as a Mediation on Brand Loyalty of Canned Fish Product from ABC Brands,” *Economic and Social Fisheries and Marine*, vol. 006, no. 01, pp. 83–92, Oct. 2018, doi: 10.21776/ub.ecsofim.2018.006.01.08.
- [15] L. K. Harahap, “Analisis SEM (Structural Equation Modelling) Dengan SMARTPLS (Partial Least Square),” *Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Walisongo Semarang*, no. 1, p. 1, 2020.
- [16] Icam Sutisna, “Statistika Penelitian,” *Universitas Negeri Gorontalo*, pp. 1–15, 2020.
- [17] N. M. Janna and Herianto, “Artikel Statistik yang Benar,” *Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI)*, no. 18210047, pp. 1–12, 2021.
- [18] D. Parinata and N. D. Puspaningtyas, “Optimalisasi Penggunaan Google Form terhadap Pembelajaran Matematika,” *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 3, no. 1, p. 56, 2021, doi: 10.33365/jm.v3i1.1008.



# Referensi

- [19] H. Puspasari, W. Puspita, A. Farmasi Yarsi Pontianak, and K. Barat, “Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19 Validity Test and Reliability Instrument Research Level Knowledge and Attitude of Students Towards,” *Jurnal Kesehatan*, vol. 13, no. 1, pp. 65–71, 2022.
- [20] N. Shrestha, “Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis,” *Am J Appl Math Stat*, vol. 9, no. 1, pp. 4–11, 2021, doi: 10.12691/ajams-9-1-2.
- [21] F. D. P. Anggraini, Aprianti, V. A. V. Setyawati, and A. A. Hartanto, “Jurnal Basicedu,” *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 4, pp. 6491–6504, 2022.
- [22] Z. Ikhsania, “Pengaruh Implementasi Internal Marketing Terhadap Kinerja Melalui Kepuasan,” JIAP, Aug. 2015.
- [23] D. Aditya Setyawan, “KEMENTERIAN KESEHATAN RI POLITEKNIK KESEHATAN SURAKARTA 2014,” 2014.
- [24] F. S. Lubis, A. P. Rahima, M. I. H. Umam, and M. Rizki, “Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Metode Servqual dan Pendekatan Structural Equation Modelling (SEM) pada Perusahaan Jasa Pengiriman Barang di Wilayah Kota

# Referensi

Pekanbaru,” *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 17, no. 1, p. 25, 2020,  
doi: [10.24014/sitekin.v16i2.9366](https://doi.org/10.24014/sitekin.v16i2.9366).

- [25] Hair, J F., Black, W C., Babin, W J. & Anderson, R E, "Multivariate Data Analysis (7th ed). Upper saddle River, New Jersey: Pearson Education International,"2010.
- [26] Ghazali, Imam, “Model Persamaan Struktural Konsep dan Aplikasi dengan Program AMOS 22.00 Update Bayesian SEM”. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro,2011.
- [27] Johson, R.A., dan Wichern, D.W, “Applied Multivariate Statistical Analysis, Sixth Edition” New Jersey: Pearson Education, Inc,2007.

