



## Model Log-Linier 4 Dimensi (Studi Kasus Hubungan Antara Gender, Durasi Tidur, Ekstrakurikuler dan Hasil belajar Siswa SMAN 1 Kualuh Hulu)

Maxtulus Junedy Nababan<sup>1\*</sup>, Gayus Simarmata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Matematika, Universitas HKBP Nomensen Pematangsiantar, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [maxtnab@staff.unram.ac.id](mailto:maxtnab@staff.unram.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract.** *This study was conducted to determine the best log-linear model describing the relationship between gender, sleep duration, extracurricular activities, and student learning outcomes at SMAN 1 Kualuh Hulu. A log-linear analysis approach was used to identify interaction patterns among the variables and evaluate their contribution to student academic performance. The findings showed that the selected model adequately explained the structure of the observed data. A significant three-way interaction was identified between learning outcomes, sleep duration, and gender. The results indicated that insufficient sleep duration had a negative impact on student learning outcomes, and this effect varied by gender. Female students were found to be more vulnerable to decreased academic performance caused by sleep disturbances compared to male students. Meanwhile, extracurricular activities did not demonstrate a significant direct interaction with learning outcomes. This suggests that participation in extracurricular activities was not a major factor influencing differences in academic achievement among students at SMAN 1 Kualuh Hulu.*

**Keywords:** *Extracurricular Activities; Gender; Learning Outcomes; Log-Linear; Sleep Duration.*

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk menentukan model log-linear terbaik yang menggambarkan hubungan antara jenis kelamin, durasi tidur, kegiatan ekstrakurikuler, dan hasil belajar siswa di SMAN 1 Kualuh Hulu. Pendekatan analisis log-linear digunakan untuk mengidentifikasi pola interaksi antar variabel dan mengevaluasi kontribusinya terhadap prestasi akademik siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dipilih cukup menjelaskan struktur data yang diamati. Interaksi tiga arah yang signifikan diidentifikasi antara hasil belajar, durasi tidur, dan jenis kelamin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi tidur yang tidak cukup berdampak negatif pada hasil belajar siswa, dan efek ini bervariasi menurut jenis kelamin. Siswa perempuan ditemukan lebih rentan terhadap penurunan prestasi akademik yang disebabkan oleh gangguan tidur dibandingkan siswa laki-laki. Sementara itu, kegiatan ekstrakurikuler tidak menunjukkan interaksi langsung yang signifikan dengan hasil belajar. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler bukanlah faktor utama yang memengaruhi perbedaan prestasi akademik di antara siswa di SMAN 1 Kualuh Hulu.

**Kata kunci:** Durasi Tidur; Ekstrakurikuler; Gender; Hasil Belajar; *Log Linier.*

### 1. LATAR BELAKANG

Salah satu tujuan pendidikan di Indonesia adalah meningkatkan hasil belajar siswa. Undang-undang Nomor 20 Pasal 3 Tahun 2003 tentang Tujuan Pendidikan Nasional yang berbunyi Pendidikan Nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokrasi serta bertanggungjawab. Hasil belajar merupakan indikator keberhasilan pencapaian siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Berdasarkan taksonomi Bloom hasil belajar dibagi menjadi 3 yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (ketrampilan) (Nafiati, 2021). Hasil belajar siswa pada umumnya dibuat dalam

bentuk angka yang diperoleh dari tes, evaluasi, assesmen dalam kurun waktu tertentu. Hasil evaluasi ini dibuat dalam bentuk laporan setiap semester dalam bentuk raport siswa.

Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua factor yaitu factor internal dan factor eksternal (N Lutfiah & Ramli, 2025). Factor internal merupakan pengaruh yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri seperti kondisi fisik, Gender, IQ, minat, bakat dan motivasi, durasi tidur (Munawarah, 2021; Sitorus et al, 2025). Gender merupakan kondisi biologis yang melekat pada masing-masing individu. Perbedaan gender akan mempengaruhi proses kognitif dan psikologis siswa dimana laki-laki dan perempuan mempunyai perbedaan dalam perkembangan fisik, emosional dan intelektual. Hal ini dapat dilihat pada perbedaan laki-laki dan perempuan dalam aspek kemampuan akademiknya yaitu perempuan lebih baik dibandingkan dengan laki-laki dalam kemampuan verbal (Hirnstain, Stuebs, Moe, dan Hausmann, 2023). sedangkan laki-laki lebih baik dari perempuan dalam kemampuan spasial (Zhu et al, 2023; Maulid, 2023). Sedangkan berdasarkan motivasi berprestasi perempuan lebih mempertahankan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Knotan et al, 2025). Selain itu factor yang mempengaruhi kesenjangan hasil belajar siswa laki-laki dan perempuan adalah factor pengetahuan awal dan familiaritas siswa terhadap materi yang dipelajari.

Selain gender, durasi tidur juga termasuk dalam kategori factor internal. Tidur adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia karena sangat mempengaruhi kesehatan fisik dan mental. Durasi istirahat termasuk lama waktu tidur ideal mempunyai dampak positif terhadap peningkatan fungsi kognitif meningkatkan konsentrasi dan kesehatan mental anak yang secara langsung berdampak pada hasil belajar siswa disekolah (Soenjaya dan Tjandra, 2025; Kusumastuti & Amalia, 2025; Wulandari & Pranata, 2024). Durasi tidur adalah waktu yang diperlukan oleh seseorang dalam satu malam. Anak dengan usia 12 – 18 tahun membutuhkan waktu tidur yang cukup adalah 8 – 10 jam. Tidur yang cukup sangat mempengaruhi kognitif dan emosi siswa karena memfasilitasi proses otak dalam mengintegrasikan memori otak dalam bekerja dan memecahkan masalah.

Factor eksternal yaitu pengaruh yang berasal dari luar individu siswa seperti lingkungan, keluarga, kurikulum, guru, sarana dan prasarana. Ekstra kulikuler adalah salah satu kegiatan yang dilakukan oleh sekolah diluar jam belajar setelah proses belajar mengajar selesai. Keseimbangan antara aktivitas luar kelas dan waktu istirahat merupakan variable yang krusial dalam memprediksi keberhasilan akademik anak remaja (Nozaleda, 2025; Verner dan Koestner, 2025). Kegiatan ekstrakurikuler yang biasa dilakukan disekolah adalah pada bidang sains, olahraga, kesenian dan kegiatan yang dapat meningkatkan bakat dan kreatifitas siswa. Menurut peraturan menteri Pendidikan dan kebudayaan Nomor 62 tahun 2014 tujuan

ekstrakurikuler yaitu untuk mengembangkan pengetahuan, bakat, minat dan keterampilan tentang hubungan antar berbagai mata pelajaran secara optimal. Oleh karena itu kegiatan Ekstrakurikuler sekolah dilaksanakan untuk mengembangkan kesiapan karier peserta didik melalui pengembangan kapasitas yang mencakup diri dari individu itu sendiri seperti bersifat pilihan, keterlibatan aktif, menyenangkan, membangun etos kerjadan kemanfaatan social. Yang menjadi masalah anak dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler adalah manajemen waktu karena ekstrakurikuler dapat meningkatkan prestasi akademik siswa (Ritonga dan Nursalimah, 2025) tetapi keikutsertaan ekstrakurikuler yang berlebihan beresiko mengurangi durasi istirahat siswa (Wang et al, 2023; Li dan Guo 2023 )

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Model *Log Linier* Empat Dimensi

Data dalam penelitian ini menggunakan data kategorik. Untuk menganalisis hubungan antara variabel yang bersifat kategorik dapat dilakukan dengan model log liner yaitu dengan mengambil logaritma dari sel frekuensi dalam Tabel kontingensi (Agresti, 1990; Christensen, 1990). Model lengkap *Log Linier* empat dimensi (WXYZ) dapat dilihat pada persamaan berikut (Simonoff, 2003):

$$\log m_{ijkl} = \mu + \lambda_i^W + \lambda_j^X + \lambda_k^Y + \lambda_l^Z + \lambda_{ij}^{WX} + \lambda_{ik}^{WY} + \lambda_{il}^{WZ} + \lambda_{jk}^{XY} + \lambda_{jl}^{XZ} + \lambda_{kl}^{YZ} \\ + \lambda_{ijk}^{WXY} + \lambda_{ijl}^{WYZ} + \lambda_{ijl}^{XYZ} + \lambda_{ijkl}^{WXYZ}$$

Dimana :

$m_{ijkl}$  : frekuensi harapan sel-ijkl

$\mu$  : rata-rata data

$\lambda_i^W$  : efek utama untuk variable W atau pengaruh factor W kelompok i

$\lambda_j^X$  : efek utama untuk variable X atau pengaruh factor X kelompok j

$\lambda_k^Y$  : efek utama untuk variable Y atau pengaruh factor Y kelompok k

$\lambda_l^Z$  : efek utama untuk variable Z atau pengaruh factor Z kelompok l

$\lambda_{ij}^{WX}$  : efek interaksi untuk variable W dan X atau pengaruh factor interaksi sel-ij

$\lambda_{ik}^{WY}$  : efek interaksi untuk variable W dan Y atau pengaruh factor interaksi sel-ik

$\lambda_{il}^{WZ}$  : efek interaksi untuk variable W dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-il

$\lambda_{jk}^{XY}$  : efek interaksi untuk variable X dan Y atau pengaruh factor interaksi sel-jk

$\lambda_{jl}^{XZ}$  : efek interaksi untuk variable X dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-jl

$\lambda_{kl}^{YZ}$  : efek interaksi untuk variable Y dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-kl

$\lambda_{ijk}^{WXY}$ : efek interaksi untuk variable W, X dan Y atau pengaruh factor interaksi sel-ijk

$\lambda_{ijl}^{WYZ}$ : efek interaksi untuk variable W, Y dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-ijl

$\lambda_{ijl}^{XYZ}$ : efek interaksi untuk variable X, Y dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-jkl

$\lambda_{ijkl}^{WXYZ}$ : efek interaksi untuk variable W, X, Y dan Z atau pengaruh factor interaksi sel-ijkl

### Estimasi Frekuensi Harapan

Untuk memperkiraan kejadian dari masing masing kategori pada setiap variable dilakukan dengan esimasi frekuensi harapan (Agresti, 2002). Pada model *Log Linier* empat dimensi cara melakukan estimasi frekuensi harapan yaitu menggunakan meetode maksimum likelihood. Contohnya  $n_{ijkl}$  adalah data hasil observasi dari variable W, X, Y dan Z yang bersistribusi poisson dan  $m_{ijkl}$  adalah nilai harapan. Fungsi kepadatan peluangnya yaitu

$$f(n_{ijkl}; m_{ijkl}) = \frac{e^{-m_{ijkl}} m_{ijkl}^{n_{ijkl}}}{n_{ijkl}!}$$

Fungsi likelihoodnya yaitu

$$l(m) = \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{k=1}^K \prod_{l=1}^L \frac{e^{-m_{ijkl}} m_{ijkl}^{n_{ijkl}}}{n_{ijkl}!}$$

Log likelihoodnya adalah

$$L(m) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L n_{ijkl} \log\{m_{ijkl}\} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L m_{ijkl} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \log\{n_{ijkl}!\}$$

Fungsi likelihood yang digunakan yaitu fungsi yang hanya memuat parameter model sedangkan yang tidak memuat parameter model dianggap konstan. Sehingga fungsi log likelihoodnya menjadi

$$L(m) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L n_{ijkl} \log\{m_{ijkl}\} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L m_{ijkl}$$

Estimasi frekuensi harapan setiap model *Log Linier* empat dimensi dapat dilihat pada Tabel berikut:

**Tabel 1.** Estimasi frekuensi harapan setiap model *Log Linier* empat dimensi.

No	Symbol tipe model	Estimasi frekuensi harapan
1	(W,X,Y,Z)	$\frac{n_{i+++}n_{j++}n_{++k}n_{+++l}}{n^3}$
2	(WX,Y,Z)	$\frac{n_{ij++}n_{++k}n_{+++l}}{n^2}$
3	(WX,YZ)	$\frac{n_{ij++}n_{++kl}}{n}$
4	(WX,WY,Z)	$\frac{n_{ij++}n_{i+k}n_{+++l}}{n_{i+++}n}$

5	(WX,WY,WZ)	$\frac{n_{ij++}n_{i+k}+n_{i++l}}{(n_{i+++})^2}$
6	(WX,WY,XZ)	$\frac{n_{ij++}n_{i+k}+n_{j+l}}{n_{i+++}n_{j+++}}$
7	(WXY,Z)	$\frac{n_{ijk}+n_{i+++l}}{n_{i+++}n_{j+++}}$
8	(WXY,WXZ)	$\frac{n}{n_{ijk}+n_{ij+l}}$
9	(WXY,WZ)	$\frac{n_{ij++}}{n_{ijk}+n_{i+++l}}$
		$n_{i+++}$

Keterangan:

$n_{i+++}$  : jumlah nilai observasi dari kategorik ke-i variable A

$n_{+j+++}$  : jumlah nilai observasi dari kategorik ke-j variable B

$n_{+++k+}$  : jumlah nilai observasi dari kategorik ke-k variable C

$n_{++++}$  : jumlah nilai dari seluruh kategorik dan seluruh variable

### Uji Goodness of Fit

Uji goodness of fit dilakukan menggunakan uji statistic Chi Square atau likelihood Rasio Square. Untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antar variable yang diukur digunakan statistic Chi Square. Untuk menguji hipotesis bahwa populasi frekuensi yang diharapkan memenuhi model tertentu menggunakan likelihood Ratio Test ( $G^2$ ) atau uji Pearson Chi Square ( $\chi^2$ )

Hipotesis

$H_0$  : Model sesuai ( $n_{ijkl}$  mendekati  $\hat{m}_{ijkl}$ )

$H_1$  : Model tidak sesuai ( $n_{ijkl}$  tidak mendekati  $\hat{m}_{ijkl}$ )

Statistic uji :

Likelihood Ratio Test

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L n_{ijkl} \log \left( \frac{n_{ijkl}}{\hat{m}_{ijkl}} \right)$$

Pearson Chi Square

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \frac{(n_{ijkl} - \hat{m}_{ijkl})^2}{\hat{m}_{ijkl}}$$

Nilai derajat bebas untuk model Log Linier empat dimensi:

**Tabel 2.** Nilai derajat bebas untuk model Log Linier empat dimensi.

Simbol model Log Linier	Derajat bebas
(W,X,Y,Z)	IJKL - I - J - K - L + 3
(WX,Y,Z)	IJKL - IJ - K - L + 2
(WX,YZ)	(IJ - 1)(KL - 1)

(WX,WY,Z)	$IJKL - IJ - IK - L + I + 1$
(WX,WY,WZ)	$IJKL - IJ - IK - IL + 2I$
(WX,WY,XZ)	$IJKL - IJ - IK - JL + I + J$
(WX,WY,XY,Z)	$IJKL - IJ - IK - JK - L + I + J + K$
(WX,WY,XY,YZ)	$IJKL - IJ - IK - JK - KL + I + J + 2K - 1$
(WX,WY,WZ,XY,XZ)	$IJKL - IJ - IK - IL - JK - JL + 2I + 2J + K + L - 2$
(WX,WY,WZ,XY,XZ,YZ)	$IJKL - IJ - IK - IL - JK - JL - KL + 2I + 2J + 2K + 2L - 3$
(WXY,Z)	$(IJK - 1)(L - 1)$
(WXY,WXZ)	$IJ(K - 1)(L - 1)$
(WXY,WXZ,WYZ)	$IJKL - IJK - IJL - IKL + 2I + J + K + L - 3$
(WXY,WXZ,WYZ,XYZ)	$IJKL - IJK - IJL - IKL - JKL + 2I + 2J + 2K + 2L - 5$
(WXY,WZ)	$I(JK - 1)(L - 1)$
(WXY,WXZ,YZ)	$IJKL - IJK - IJL - KL + I + J + K + L - 2$
(WXY,WZ,XZ,YZ)	$IJKL - IJK - IL - JL - KL + I + J + K + 2L - 2$
(WXY,XZ,YZ)	$IJKL - IJK - JL - KL + J + K + L - 1$
(WXYZ)	0

### Pemilihan Model Terbaik

Untuk memilih model *Log Linier* yang cocok dimulai dengan menguji goodness of fit semua model log liner empat dimensi yang terbentuk kemudian model yang tidak signifikan dihilangkan. Langkah berikutnya adalah mencari nilai Akaike's Information Criterion (AIC). Akaike's Information Criterion (AIC) dilakukan untuk menyeleksi model yaitu dengan memilih model yang memaksimalkan informasi. Cara untuk memaksimalkan jumlah Akaike's Information Criterion (AIC) pada model *Log Linier* adalah dengan memilih model x yang mempunyai nilai terkecil.

AIC dihitung dengan rumus :

$$AIC = -2(l(\hat{\theta}) - q)$$

Dimana :

$l(\hat{\theta})$  : nilai maximized log likelihood dari model

$q$  : banyaknya parameter dalam model

### 3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh secara langsung oleh peneliti yaitu siswa SMA N 1 Kualuh Hulu dengan menggunakan kuisioner. Variable dalam penelitian ini sebanyak 4 yaitu gender, durasi tidur, ekstraskulikuler, dan hasil belajar siswa.

**Tabel 3.** Variable dalam penelitian ini sebanyak 4 yaitu gender, durasi tidur, ekstrakurikuler, dan hasil belajar siswa.

Variable	Defenisi operasional
Gender	1 = Laki-laki 2 = Perempuan
Durasi Tidur	1 = cukup (8 – 10 jam) 2 = kurang (< 8 jam)
Ekstrakurikuler	1 = Aktif 2 = Tidak Aktif
Hasil Belajar	1 = Tinggi (90 – 100) 2 = Sedang (80 – 89) 3 = Rendah (70 – 79)

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: Menganalisis karakteristik siswa dengan membuat statistic deskriptif data yang diperoleh; Mengukur hubungan antara empat variable penelitian dengan membuat Tabel kontingensi empat dimensi; Melakukan analisis *Log Linier* untuk membentuk model *Log Linier* empat dimensi terbaik dengan menggunakan AIC; Pembentukan model empat variable yang dimulai dari model yang paling sederhana sampai model yang paling lengkap.; Menghitung nilai frekuensi harapan masing-masing sel untuk setiap model; Menguji signifikansi model dengan uji goodness of fit untuk melihat model yang cocok dipakai; Menghitung nilai AIC dari setiap model dan memilih model terbaik dengan nilai AIC terkecil dari setiap models.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Deskripsi data penelitian

Jumlah siswa yang diteliti dalam penelitian ini sebanyak 180 orang. Ringkasan hasil statistic deskriptif dari data berdasarkan gender, durasi tidur, ekstrakurikuler dan hasil belajar dapat dilihat pada Tabel berikut:

**Tabel 4.** Karakteristik data berdasarkan gender.

Gender	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	83	46,11%
Perempuan	97	53,89%

Berdasarkan Tabel jumlah siswa dengan jenis perempuan lebih dominan dibandingkan dengan siswa laki-laki.

**Tabel 5.** Karakteristik data berdasarkan durasi tidur.

Durasi tidur	Frekuensi	Persentase (%)
Cukup	84	46,67%
Kurang	96	53,33%

Berdasarkan Tabel jumlah siswa dengan durasi tidur kurang lebih dominan dibandingkan dengan siswa dengan durasi tidur cukup.

**Tabel 6.** Karakteristik data berdasarkan ekstrakurikuler.

Ekstrakurikuler	Frekuensi	Persentase
Aktif	93	51,67%
Tidak Aktif	87	48,33%

Berdasarkan Tabel jumlah siswa yang aktif dalam ekstrakurikuler lebih dominan dibandingkan dengan siswa yang tidak aktif dalam ekstrakurikuler.

**Tabel 7.** Karakteristik data berdasarkan hasil belajar.

Hasil Belajar	Frekuensi	Persentase
Rendah	60	33,33%
Sedang	75	41,67%
Tinggi	45	25%

Berdasarkan Tabel jumlah siswa dengan hasil belajar sedang lebih dominan dibandingkan dengan siswa dengan hasil belajar rendah dan tinggi.

### Analisis hasil penelitian

Model terbaik dari hasil analisis adalah model interaksi 3 arah [HED][HEG][HDG][EDG] dimana persamaan model tersebut adalah

$$\ln H_{ijkl} = \lambda + \lambda_i^H + \lambda_j^E + \lambda_k^D + \lambda_l^G + \lambda_{ij}^{HE} + \lambda_{ik}^{HD} + \lambda_{jk}^{ED} + \lambda_{il}^{HG} + \lambda_{jl}^{EG} + \lambda_{kl}^{DG} + \lambda_{ijk}^{HED} + \lambda_{ijl}^{HEG} + \lambda_{ijl}^{HDG} + \lambda_{jkl}^{HDG}$$

Keterangan

$\lambda_i^H$  : Pengaruh factor hasil belajar

$\lambda_i^E$  : Pengaruh factor ekstrakurikuler

$\lambda_i^D$  : Pengaruh factor durasi tidur

$\lambda_i^G$  : pengaruh factor gender

Nilai McFadden's R-squared sebesar 0,949 artinya model interaksi 3 arah yang dihasilkan mampu menjelaskan 94,9% variasi frekuensi data dalam Tabel kontingensi. Nilai deviance sebesar 12,14 artinya penyimpangan model yang dihasilkan masih tergolong kecil karena nilai deviance yang semakin kecil maka model yang dihasilkan semakin baik. Hasil uji goodness of fit diperoleh nilai  $p < 0,05$  artinya model dapat mempresiksi frekuensi data riil dilapangan. Nilai AIC sebesar 370,9 artinya model tersebut adalah model terbaik yang diperoleh jika dibandingkan dengan model yang lain.

## 5. KESIMPULAN

Model *Log Linier* terbaik untuk menjelaskan pola sebaran data dalam penelitian ini adalah model interaksi 3 arah yaitu  $[HED][HEG][HDG][EDG]$ . Terdapat hubungan 3 arah yang signifikan antara hasil belajar, durasi tidur dan gender dimana dampak kurangnya tidur terhadap penurunan hasil belajar dimoderasi oleh faktor gender. Hasil belajar siswa wanita lebih rentan mengalami penurunan akibat gangguan durasi tidur bila dibandingkan dengan pria. Aktivitas ekstrakurikuler tidak menunjukkan adanya interaksi langsung terhadap hasil belajar secara signifikan, artinya aktif tidaknya siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler bukan merupakan faktor pembeda yang mengubah hasil belajar siswa.

## DAFTAR REFERENSI

- Agresti, A. (1990). *Categorical data analysis*. John Wiley & Sons.
- Agresti, A. (2002). *Categorical data analysis* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Christensen, R. (1990). *Log-linear models*. John Wiley & Sons.
- Hirnstein, M., Stuebs, J., Moe, A., & Hausmann, M. (2023). Sex/gender differences in verbal fluency and verbal episodic memory: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 18(1), 67–90. <https://doi.org/10.1177/17456916221082116>
- Knotan, A. T., Bulor, R. M., & Margaretha, D. (2025). Perbedaan motivasi berprestasi berdasarkan gender pada siswa SMP. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(4), 634–640. <https://doi.org/10.20961/shes.v8i4.XXXXX>
- Kusumastuti, K. R., & Amalia, S. (2025). Pengaruh kualitas tidur terhadap problem kesehatan mental pada emerging adulthood. *Cognicia*, 13(2), 96–104. <https://doi.org/10.22219/cognicia.v13i2.41640>
- Li, Y., & Guo, K. (2023). Research on the relationship between physical activity, sleep quality, psychological resilience, and social adaptation among Chinese college students: A cross-sectional study. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1104897. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1104897>
- Lutfiah, & Ramli, M. (2025). Kajian teoritis tentang faktor internal dan eksternal dalam perkembangan peserta didik. *Jerkin: Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 13894–13904. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.4037>
- Maulid, A. I. (2023). Analisis kemampuan spasial siswa ditinjau dari perbedaan gender dalam menyelesaikan soal bangun ruang kubus. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 571–583. <https://doi.org/10.59098/mega.v4i2.1012>
- Munawarah, M. (2021). Meta analysis: Pengaruh gender terhadap faktor psikologis belajar siswa. *An-Nisa*, 14(2), 127–134. <https://doi.org/10.30863/an.v14i2.4175>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika: Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>

- Nozaleda, B. (2025). Do extracurricular activities give “extra” on academic performance? Evidence from propensity score matching methods. *Proceedings of the International Conference on Data Science and Official Statistics*, 2025(1), 1270–1282. <https://doi.org/10.34123/icdsos.v2025i1.498>
- Ritonga, M., Nurpani, N., & Nursalimah, N. (2025). Pengaruh manajemen kegiatan ekstrakurikuler terhadap prestasi belajar siswa. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(5), 4699–4706. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i5.7829>
- Simonoff, J. S. (2003). *Analyzing categorical data*. Springer.
- Sitorus, G. E., Samosir, M. I., Sagala, P. N., Sibarani, K., Dhuha, N. K., & Munthe, T. M. (2025). Hubungan kualitas tidur terhadap konsentrasi belajar matematika siswa kelas VII-3 SMPN 4 Medan. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 7(1), 204–219. <http://dx.doi.org/10.29303/jm.v7i1.8790>
- Soenjaya, H. S., & Tjandra, O. (2025). Pengaruh kualitas tidur terhadap konsentrasi belajar siswa SMP Islam Al-Azhar 4 Kemandoran. *Tarumanagara Medical Journal*, 7(2), 259–265. <https://doi.org/10.24912/tmj.v7i2.34469>
- Verner-Filion, J., Holding, A. C., Gingras, I., & Koestner, R. (2025). Extracurricular activities-extra beneficial: The role of motivation for extracurricular activities on outcomes in high-school students. *Journal of Adolescence*, 97(7), 1869–1881. <https://doi.org/10.1002/jad.70008>
- Wang, J., Sankaridurg, P., Naduvilath, T., Li, W., Morgan, I. G., & Rose, K. A. (2023). Time outdoors positively associates with academic performance: A school-based study with objective monitoring of outdoor time. *BMC Public Health*, 23(1), 645–654. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15532-y>
- Wulandari, S., & Pranata, R. (2024). Deskripsi kualitas tidur dan pengaruhnya terhadap konsentrasi belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 10(1), 101–108. <https://doi.org/10.59672/jpkr.v10i1.3414>
- Zhu, C., Leung, C. O. Y., Lagoudaki, E., et al. (2023). Fostering spatial ability development in and for authentic STEM learning. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1138607>
- Febriani, A., Putri, G. S., & Fitri, N. (2024). Hubungan kualitas tidur dengan konsentrasi belajar pada siswa di SMA N 6 Pekanbaru. *JOMIS (Journal of Midwifery Science)*, 9(2). <https://doi.org/10.36341/jomis.v9i2.6091>
- Lisnawati, I., Ningrum, D., & Nurhidayah, I. (2025). Hubungan kualitas tidur dan aktivitas fisik dengan konsentrasi belajar mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 10(2). <https://doi.org/10.51933/health.v10i2.2384>
- Nofianti, A. (2018). Pengaruh kegiatan ekstrakurikuler dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar siswa. *Jurnal Dinamika Manajemen Pendidikan*, 2(2), 120–129. <https://doi.org/10.26740/jdmp.v2n2.p120-129>
- Lutriani, L., Lamada, M., & Massikki, M. (2021). Pengaruh keaktifan siswa dalam ekstrakurikuler terhadap prestasi belajar siswa kelas XI RPL SMKN 2 Wajo. *Information Technology Education Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.59562/intec.v1i1.151>

Nuzuliyah, M., & Bakar, U. A. (2022). Kontribusi mapping peminatan ekstrakurikuler dan pendampingan belajar dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. *Academia: Jurnal Ilmu Sosial Humaniora*, 4(2). <https://doi.org/10.54622/academia.v4i2.70>