

# HUBUNGAN NILAI TES POTENSI AKADEMIK DAN TES ILMU PENGETAHUAN ALAM DENGAN PERFORMA HISTOLOGI MAHASISWA KEDOKTERAN TAHUN PERTAMA

Maria Jessica Rachman<sup>1\*</sup>, Antonius Yansen Suryadarma<sup>2</sup>, Florence Pribadi<sup>3</sup>, Lidya Handayani Tjan<sup>4</sup>, Salmon Charles Pardomuan Tua Siahaan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departemen Anatomi dan Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Mikrobiologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

<sup>5</sup>Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

[\*Email Korespondensi: maria.jessica@ciputra.ac.id]

**Abstract: Academic Aptitude and Science Knowledge Test Scores in Relation to Histology Performance among First-Year Medical Students.** Academic Aptitude Tests and Science Knowledge Tests are commonly used in medical school admissions, but whether they actually relate to histology performance is not well established. This study set out to examine whether both admission test scores were associated with first-year histology performance and how well they predicted it. We conducted a retrospective cohort study of 71 students from the 2024 cohort at the School of Medicine, Universitas Ciputra Surabaya, using total sampling, comparing admission scores against students' average histology scores across six biomedical blocks. Spearman correlations were calculated with bias-corrected and accelerated bootstrap 95% confidence intervals (5,000 resamples), and linear regression models used heteroskedasticity-consistent standard errors (HC3), bootstrap confidence intervals, and multivariable adjustment. Both tests correlated positively with histology scores, with the Academic Aptitude Test showing a somewhat stronger relationship ( $r_s=0.482$ , 95% CI 0.260–0.651) than the Science Knowledge Test ( $r_s=0.318$ , 95% CI 0.094–0.508). Once both scores were entered into a joint model, however, only the Academic Aptitude Test remained an independent predictor ( $B=0.641$ ; HC3 SE=0.181; 95% CI 0.299–1.000;  $p<0.001$ ); the Science Knowledge Test did not ( $B=-0.201$ ; HC3 SE=0.180; 95% CI -0.560 to 0.152;  $p=0.268$ ). The adjusted model explained 33.5% of the variance (adjusted  $R^2=0.272$ ), suggesting neither test alone should guide admissions decisions.

**Keywords:** Academic Performance, Educational Measurement, Histology, School Admission Criteria, Students, Medical

**Abstrak: Nilai Tes Potensi Akademik dan Tes Ilmu Pengetahuan Alam dalam Hubungannya dengan Performa Histologi Mahasiswa Kedokteran Tahun Pertama.** Seleksi penerimaan mahasiswa kedokteran umumnya menggunakan Tes Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Tes Potensi Akademik (TPA) untuk menilai kesiapan akademik calon mahasiswa, namun hubungan kedua tes tersebut dengan performa histologi belum dipahami secara memadai. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan dan kemampuan prediktif nilai tes IPA dan TPA terhadap performa histologi mahasiswa tahun pertama. Kami melakukan studi kohort retrospektif terhadap 71 mahasiswa angkatan 2024 di Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya, yang dipilih menggunakan *total sampling*, dan membandingkan nilai tes IPA serta TPA saat penerimaan dengan rerata nilai histologi

pada enam blok biomedik. Korelasi Spearman dihitung dengan interval kepercayaan 95% *bootstrap bias-corrected and accelerated* (BCa) berdasarkan 5.000 *resampling*, sedangkan regresi linear menggunakan *standard error heteroskedasticity-consistent* tipe HC3, interval kepercayaan *bootstrap*, dan penyesuaian multivariabel. TPA dan IPA sama-sama berkorelasi positif dengan nilai histologi, dengan TPA sedikit lebih kuat ( $r_s=0,482$ ; IK 95% 0,260–0,651) dibandingkan IPA ( $r_s=0,318$ ; IK 95% 0,094–0,508). Namun, dalam model gabungan, hanya TPA yang tetap berhubungan independen ( $B=0,641$ ; SE HC3=0,181; IK 95% 0,299–1,000;  $p<0,001$ ), sedangkan IPA tidak memiliki hubungan independen ( $B=-0,201$ ; SE HC3=0,180; IK 95% -0,560–0,152;  $p=0,268$ ). Model tersebut menjelaskan 33,5% variasi nilai histologi (*adjusted R*<sup>2</sup>=0,272). Temuan ini tidak membuktikan superioritas salah satu tes dan tidak mendukung penggunaan satu jenis tes sebagai satu-satunya dasar seleksi.

**Kata Kunci:** Histologi, Kinerja Akademik, Kriteria Penerimaan Sekolah, Mahasiswa Kedokteran, Pengukuran Pendidikan

## PENDAHULUAN

Rangkaian proses seleksi penerimaan mahasiswa baru dalam Fakultas Kedokteran merupakan proses yang penting untuk dapat menyaring calon mahasiswa baru yang dapat bertahan dan menyelesaikan pendidikan kedokteran. Salah satu kriteria penerimaan mahasiswa baru yang umum digunakan adalah tes Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Tes Potensi Akademik (TPA). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tes penerimaan mahasiswa baru yakni tes IPA dan TPA memiliki hubungan yang signifikan dengan performa mahasiswa di Fakultas Kedokteran, terutama dalam ilmu kedokteran dasar (Almarabheh et al., 2022; Calles Santoyo et al., 2025; Jaehn et al., 2025; Merchant et al., 2025). Tes IPA dinyatakan memiliki nilai prediksi kuat terhadap nilai akademik mahasiswa karena kesesuaian materi dengan kurikulum kedokteran (Jaehn et al., 2025; McManus et al., 2013a; Merchant et al., 2025). Sedangkan TPA memiliki nilai prediksi yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai IPA (Jaehn et al., 2025; McManus et al., 2013a; McManus et al., 2013b; Tiffin et al., 2016). Namun demikian, kedua tes tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor lain, seperti kebiasaan belajar, pendidikan, dan kesejahteraan sosioekonomi mahasiswa itu sendiri (Pribadi et al., 2025; Selvig et al., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa nilai TPA dan IPA sama-sama berhubungan positif dengan performa histologi.

Histologi merupakan cabang ilmu anatomi yang mengidentifikasi tekstur dan struktur mikro-anatomi pada sediaan histologi, serta mengembangkan konsep tiga dimensi dari struktur dua dimensi (Bellstedt et al., 2024). Histologi juga menjadi alat yang penting dalam ilmu kedokteran untuk mengidentifikasi organ atau jaringan normal dan membedakannya dari organ dan jaringan yang patologis. Hal ini menjadi sangat penting tidak hanya dalam pendidikan kedokteran, namun juga di pendidikan klinis (Nivala et al., 2013). Keberhasilan dalam mempelajari anatomi dan khususnya histologi ini dipengaruhi oleh pengetahuan dan kemampuan visuospasial yang dapat dinilai dengan melalui tes IPA dan TPA (Aspanani et al., 2023; Willis et al., 2016). Hal tersebut juga menjadi alasan pemilihan penggunaan nilai rerata histologi daripada nilai blok secara keseluruhan.

Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis hubungan serta kemampuan prediksi nilai tes IPA dan TPA terhadap nilai rerata histologi selama setahun pada mahasiswa Angkatan 2024 di Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya. Belum ada penelitian sebelumnya yang meneliti potensi nilai tes IPA dan TPA dalam memprediksi keberhasilan studi mahasiswa kedokteran dalam histologi, khususnya di Indonesia. Diharapkan penelitian ini dapat membantu memprediksi kemampuan mahasiswa fakultas kedokteran berdasarkan nilai tes IPA dan TPA.

## METODE

### Desain Studi

Penelitian ini merupakan penelitian studi kohort retrospektif observasional yang dilakukan dari September 2024 sampai Agustus 2025. Responden penelitian ini merupakan seluruh mahasiswa Angkatan 2024 Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya dengan nomor 099/EC/KEP-UC/VI/2026 dengan adanya *waiver of consent*. Seluruh data hanya dapat diakses oleh peneliti. Subjek penelitian adalah calon mahasiswa yang mengikuti seluruh proses seleksi dan menjadi mahasiswa aktif sampai pengambilan data selesai dilakukan. Seluruh proses seleksi meliputi tes IPA, TPA, wawancara dan MMPI-2. Tes IPA berupa 50 soal pilihan ganda lima opsi yang mencakup Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika, dengan waktu 100 menit. TPA berupa 95 soal pilihan ganda dalam domain verbal, angka, logika, dan spasial, dengan waktu 90 menit. Pada kedua tes, jumlah jawaban benar dikonversi menjadi skor 0-100. Soal tes IPA dan TPA merupakan soal yang telah melalui proses *review* dan diperbaharui setiap tahunnya. Nilai tes IPA dan TPA diambil berasal dari arsip penerimaan mahasiswa baru yang ditarik oleh sistem dengan identitas yang dirahasiakan.

Mahasiswa kemudian mengikuti proses pendidikan sesuai dengan kurikulum di Fakultas Kedokteran (FK) Universitas Ciputra. Histologi diberikan pada 3 blok biomedik di semester pertama (*Basic of Musculoskeletal System, Basic of Nervous System, dan Basic of Special Senses*) dan 3 blok biomedik pada semester kedua (*Basic of Respiratory and Cardiovascular System, Basic of Digestive, Endocrine, and Metabolism System, dan Basic of Genitourinary System*). Mahasiswa akan menerima perkuliahan klasikal yang terbagi menjadi beberapa topik dalam setiap blok dengan total 19 perkuliahan (@100 menit), 14 praktikum (@150 menit), 6 review praktikum (@150 menit), 6 ujian utama praktikum (@30

menit) dan 6 ujian ulang praktikum (@30 menit).

Ujian praktikum dilakukan dalam bentuk *computer based test* (CBT) dalam bentuk *multiple choice questions* (MCQ). Nilai histologi yang dihitung adalah nilai akhir setelah remedial dengan nilai terbaiknya dengan nilai maksimal 84. Seluruh nilai ujian histologi dalam 1 tahun dihitung reratanya dengan bobot yang sama. Mahasiswa yang tidak mengikuti atau menyelesaikan proses penerimaan mahasiswa baru atau tidak mengikuti ujian histologi dengan alasan apapun akan dieksklusikan dari penelitian ini, termasuk mahasiswa yang diterima ke fakultas kedokteran Universitas Ciputra. Penelitian ini akan menilai hubungan nilai tes IPA dan TPA terhadap rerata nilai ujian histologi. Selain itu, penelitian ini juga mencari validitas prediksi nilai histologi berdasarkan nilai tes IPA dan TPA.

### Pengolahan Data dan Analisis Statistik

Pertama-tama, dilakukan *data cleaning* untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi data. Data mahasiswa yang tidak lengkap dieksklusikan dari analisis. Seluruh variabel kemudian diperiksa untuk mengidentifikasi data hilang, kesalahan input, dan nilai ekstrim (*outliers*).

Outcome utama penelitian ini adalah rerata performa akademik histologi selama tahun pertama (selanjutnya disebut sebagai nilai histologi), yang diperoleh dari rerata seluruh nilai ujian histologi pada enam blok biomedik. Variabel numerik meliputi usia, nilai tes TPA, nilai tes IPA, dan rerata nilai histologi dalam satu tahun, yang disajikan dalam median dan rentang minimum-maksimum. Variabel kategorik meliputi jenis kelamin, lokasi SMA, dan tipe SMA, yang disajikan dalam frekuensi dan persentase. Untuk analisis regresi, lokasi SMA dikategorikan menjadi Surabaya dan luar Surabaya, sedangkan tipe SMA dikategorikan menjadi SMA negeri dan non-negeri.

Hubungan antara nilai TPA dan IPA dengan nilai histologi dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman.

Interval kepercayaan 95% untuk koefisien korelasi diperoleh menggunakan 5.000 kali *bootstrap resampling* dengan metode *bias-corrected and accelerated* (BCa).

Selanjutnya, dilakukan analisis regresi linear sederhana untuk mengevaluasi hubungan nilai TPA dan nilai IPA dengan nilai histologi. Asumsi model regresi dievaluasi berdasarkan distribusi residual menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan visualisasi *Q-Q plot*, homoskedastisitas menggunakan uji *Breusch-Pagan* dan pemeriksaan diagnostik tambahan, serta observasi berpengaruh menggunakan *Cook's distance*. Autokorelasi serial tidak dievaluasi karena penelitian menggunakan observasi individual mahasiswa tanpa urutan temporal yang bermakna. Pada model yang menunjukkan indikasi heteroskedastisitas, dilakukan analisis sensitivitas menggunakan *heteroskedasticity-consistent standard errors* tipe HC3. Interval kepercayaan 95% koefisien regresi diperoleh menggunakan 5.000 kali *bootstrap resampling* dengan metode BCa.

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengevaluasi hubungan nilai TPA dan nilai IPA dengan nilai histologi secara simultan. Model 1 merupakan model tanpa penyesuaian yang memasukkan nilai TPA dan nilai IPA sebagai variabel independen. Model 2 merupakan model yang disesuaikan terhadap karakteristik dasar responden, yaitu usia, jenis kelamin, lokasi SMA, dan tipe SMA. Multikolinearitas antar variabel independen dievaluasi

menggunakan *variance inflation factor* (VIF), sedangkan observasi yang berpengaruh dievaluasi menggunakan *Cook's distance*. Hasil analisis regresi dilaporkan dalam bentuk koefisien regresi, interval kepercayaan 95%, nilai  $p$ ,  $R^2$ , dan *adjusted R<sup>2</sup>*.

Seluruh uji statistik menggunakan derajat kemaknaan  $p < 0,05$  dengan interval kepercayaan 95%. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Jamovi versi 2.7 dan R versi 4.5 (The jamovi project, 2025; R Core Team, 2025).

## HASIL

### Karakteristik Subjek Penelitian

Didapatkan 71 mahasiswa FK yang mengikuti keseluruhan tes penerimaan mahasiswa baru dan mengikuti ujian histologi selama 1 tahun ajaran yang masuk ke dalam kriteria inklusi penelitian ini. Sebanyak 4 orang dieksklusi dari penelitian karena tidak mengikuti ujian histologi pada beberapa blok. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Usia mahasiswa memiliki median 17 tahun (16-32 tahun). Mahasiswa perempuan berjumlah 3,4 kali lipat lebih banyak daripada mahasiswa laki-laki pada Angkatan 2024 (77,5% vs 22,5%). Lebih dari 50% mahasiswa merupakan lulusan dari sekolah swasta. Kota asal sekolah mahasiswa tersebar dengan mayoritas berasal dari pulau Jawa, namun hanya kurang dari 30% yang berasal dari kota Surabaya. Median nilai TPA, nilai IPA, dan nilai histologi masing-masing adalah 75,79 (34,74-92,63); 74,00 (34,00-90,00); dan 76,42 (33,08-95,92).

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian (n = 71)**

| Variabel                       | n (%) / median (min-maks) |
|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Jenis kelamin</b>           |                           |
| Laki-laki                      | 16 (22,5)                 |
| Perempuan                      | 55 (77,5)                 |
| Usia, tahun, median (min-maks) | 17 (16-32)                |
| <b>Jenis SMA</b>               |                           |
| SMA Negeri                     | 26 (36,6)                 |
| SMA Swasta                     | 42 (59,2)                 |
| SMA Internasional              | 2 (2,8)                   |
| Homeschool                     | 1 (1,4)                   |
| <b>Regio asal SMA (kota)</b>   |                           |

| Variabel                                 | n (%) / median (min-maks) |
|------------------------------------------|---------------------------|
| Surabaya                                 | 19 (26,8)                 |
| Luar kota Surabaya                       | 52 (73,2)                 |
| <b>Regio asal SMA (Pulau/negara)</b>     |                           |
| Pulau Jawa                               | 47 (66,2)                 |
| Luar Pulau Jawa                          | 23 (32,4)                 |
| Luar Negeri                              | 1 (1,4)                   |
| Nilai TPA, skor, median (min-maks)       | 75,79 (34,74-92,63)       |
| Nilai IPA, skor, median (min-maks)       | 74,00 (34,00-90,00)       |
| Nilai histologi, skor, median (min-maks) | 76,42 (33,08-95,92)       |

SMA = Sekolah Menengah Atas; TPA = Tes Potensi Akademik; IPA = Ilmu Pengetahuan Alam.

#### Korelasi antara Nilai Tes IPA, TPA, dan Nilai Histologi

Analisis korelasi *Spearman* menunjukkan adanya korelasi positif sedang antara nilai TPA dengan nilai histologi ( $r_s = 0,482$ ; IK 95% BCa 0,260-0,651;  $p < 0,001$ ). Selain itu, terdapat

korelasi positif lemah antara nilai IPA dengan nilai histologi ( $r_s = 0,318$ ; IK 95% BCa 0,094-0,508;  $p = 0,007$ ). Nilai TPA juga berkorelasi positif sedang dengan nilai IPA ( $r_s = 0,551$ ; IK 95% BCa 0,369-0,700;  $p < 0,001$ ) (Tabel 2).

**Tabel 2. Korelasi Nilai TPA, IPA, dan Nilai Histologi**

| Variabel      | $r_s$ | IK 95% Bootstrap | p      |
|---------------|-------|------------------|--------|
| TPA-IPA       | 0,551 | 0,369-0,700      | <0,001 |
| TPA-histologi | 0,482 | 0,260-0,651      | <0,001 |
| IPA-histologi | 0,318 | 0,094-0,508      | 0,007  |

$n = 71$ ; IK 95% diperoleh melalui bootstrap BCa 5.000 resampling.

#### Analisis Regresi Nilai TPA terhadap Nilai Histologi

Analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa nilai TPA merupakan prediktor yang bermakna dari nilai histologi ( $\beta = 0,531$ ; IK 95%: 0,292-0,770;  $p < 0,001$ ). Model regresi menunjukkan bahwa nilai TPA dapat menjelaskan 22,2% dari variasi nilai histologi ( $R^2 = 0,222$ ) (Tabel 3).

Residual menyimpang dari normalitas (Shapiro-Wilk  $W = 0,914$ ;  $p < 0,001$ ). Uji Breusch-Pagan tidak menunjukkan heteroskedastisitas ( $p = 0,322$ ), tetapi pemeriksaan tambahan memberikan hasil yang tidak konsisten; karena itu interpretasi difokuskan pada arah, besaran koefisien, dan analisis robust pada model utama.

**Tabel 3. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana Nilai TPA terhadap Nilai Histologi**

| Variabel  | Koefisien $\beta$ | IK 95%        | p      |
|-----------|-------------------|---------------|--------|
| Konstanta | 35,305            | 17,731-52,880 | <0,001 |
| Nilai TPA | 0,531             | 0,292-0,770   | <0,001 |

Model:  $R^2 = 0,222$ ; adjusted  $R^2 = 0,210$ ;  $F(1,69) = 19,646$ ;  $p < 0,001$ .

#### Analisis Regresi Nilai IPA terhadap Nilai Histologi

Pada model IPA dengan standard error HC3, setiap kenaikan satu poin IPA berhubungan dengan kenaikan rerata 0,240 poin nilai histologi (SE HC3=0,119; IK 95% BCa 0,028-0,512;  $p = 0,047$ ). Model menjelaskan 3,6%

varians nilai histologi. Residual menyimpang dari normalitas (Shapiro-Wilk  $W = 0,893$ ;  $p < 0,001$ ), dan pemeriksaan heteroskedastisitas tambahan memberikan hasil yang tidak konsisten; oleh karena itu, inferensi robust digunakan.

**Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana Nilai IPA terhadap Nilai Histologi**

| Variabel  | Koefisien $\beta$ | IK 95%        | p      |
|-----------|-------------------|---------------|--------|
| Konstanta | 73,805            | 70,448–76,723 | <0,001 |
| Nilai IPA | 0,240             | 0,028–0,512   | 0,047  |

Model:  $R^2=0,036$ , adjusted  $R^2=0,036$ . Koefisien, standard error, IK, dan nilai p berdasarkan HC3 dan bootstrap BCa 5.000 resampling.

#### Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda dilakukan dalam dua model untuk mengevaluasi kemampuan prediktif nilai TPA dan nilai IPA terhadap nilai histologi. Model 1 merupakan model tanpa penyesuaian yang memasukkan nilai TPA dan nilai IPA sebagai prediktor. Model 2 merupakan model dengan penyesuaian terhadap karakteristik dasar responden, yaitu usia, jenis kelamin, lokasi SMA, dan tipe SMA (Tabel 5).

Pada Model 1, TPA tetap menunjukkan hubungan independen dengan nilai histologi ( $B=0,641$ ; SE HC3=0,181; IK 95% BCa 0,299–1,000;  $p<0,001$ ), sedangkan IPA tidak lagi bermakna ( $B=-0,201$ ; SE HC3=0,180; IK 95% BCa -0,560–0,152;  $p=0,268$ ). Perubahan tanda koefisien IPA setelah TPA dimasukkan mencerminkan tumpang tindih informasi antara kedua skor dan tidak menunjukkan bahwa IPA

menurunkan nilai histologi. VIF kedua prediktor adalah 1,608, sehingga tidak terdapat multikolinearitas berat.

Model 2 menggunakan kategori sekolah yang disederhanakan. Setelah penyesuaian, TPA tetap berhubungan dengan nilai histologi ( $B=0,504$ ; IK 95% 0,195–0,814;  $p=0,002$ ), sedangkan IPA tidak ( $B=-0,157$ ; IK 95% -0,497–0,182;  $p=0,358$ ). Model menjelaskan 33,5% varians (adjusted  $R^2=0,272$ ). Usia, jenis kelamin, dan lokasi SMA tidak berhubungan secara statistik, sedangkan tipe SMA non-negeri berhubungan dengan nilai histologi ( $B=9,276$ ; IK 95% 2,959–15,593;  $p=0,005$ ). Diagnostik tidak menunjukkan heteroskedastisitas atau observasi sangat berpengaruh; VIF berkisar 1,005–1,818. Analisis sensitivitas tanpa mahasiswa berusia 32 tahun memberikan arah kesimpulan yang sama.

**Tabel 5. Analisis Regresi Linear Berganda terhadap Nilai Histologi**

| Variabel                  | Model 1 $\beta$ (IK 95%)  | p      | Model 2 $\beta$ (IK 95%)  | p     | VIF   |
|---------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|-------|-------|
| Nilai TPA                 | 0,641<br>(0,299; 1,000)   | <0,001 | 0,540<br>(0,195; 0,814)   | 0,002 | 1,818 |
| Nilai IPA                 | -0,201<br>(-0,560; 0,152) | 0,268  | -0,157<br>(-0,497; 0,182) | 0,358 | 1,745 |
| Usia                      | -                         | -      | 0,227<br>(-0,915; 1,369)  | 0,692 | 1,104 |
| Perempuan vs laki-laki    | -                         | -      | -1,789<br>(-8,555; 4,976) | 0,599 | 1,005 |
| Luar Surabaya vs Surabaya | -                         | -      | -0,693<br>(-7,302; 5,916) | 0,835 | 1,076 |
| Non-negeri vs negeri      | -                         | -      | 9,276<br>(2,959; 15,593)  | 0,005 | 1,164 |

Model 1:  $R^2=0,237$ ; adjusted  $R^2=0,215$ ;  $F(2,68)=10,582$ ;  $p<0,001$ . Koefisien Model 1 menggunakan SE HC3 dan IK 95% bootstrap BCa 5.000 resampling. Model 2:  $R^2=0,335$ ; adjusted  $R^2=0,272$ ;  $F(6,64)=5,367$ ;  $p<0,001$ ; koefisien Model 2 menggunakan estimasi OLS.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa TPA dan IPA sama-sama berkorelasi positif dengan performa histologi. Namun, ketika kedua skor dianalisis bersama, hanya TPA yang mempertahankan hubungan independen. Perbedaan kekuatan kedua korelasi tidak mencapai kemaknaan statistik, sehingga hasil tidak mendukung klaim bahwa TPA secara definitif lebih prediktif daripada IPA. Pembelajaran histologi tidak terbatas hanya pada menghafal struktur mikroskopis. Mahasiswa harus memiliki kemampuan untuk berpikir logis, mengidentifikasi struktur melalui interpretasi visual dan menentukan orientasi struktur mikroskopis, dan mengenali pola dalam sediaan (Bellstedt et al., 2024). Ingatan visual (*visual memory*) dan kecerdasan spasial (*spatial intelligence*) juga ditemukan memiliki hubungan yang signifikan terhadap nilai akademik mahasiswa (Aspanani et al., 2023). Temuan ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran histologi kemungkinan lebih bergantung pada kemampuan pemrosesan kognitif tingkat tinggi, seperti penalaran analitis, pengenalan pola, dan interpretasi visuospasial, dibandingkan dengan penguasaan ilmu biomedis dasar sebelumnya (Aspanani et al., 2023; Bellstedt et al., 2024).

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa nilai TPA memiliki hubungan yang signifikan dengan nilai histologi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kognitif yang diukur melalui TPA berperan penting dalam keberhasilan mahasiswa memahami struktur mikroskopis dan menginterpretasinya. Namun temuan penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa tes berbasis pengetahuan sains atau tes IPA memiliki validitas prediktif yang lebih tinggi dibandingkan dengan TPA terhadap performa akademik mahasiswa kedokteran (Jaehn et al., 2025; McManus et al., 2013a; McManus et al., 2013b; Tiffin et al., 2016). Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh kurikulum, metode pembelajaran, metode

asesmen, serta perbedaan karakteristik populasi mahasiswa pada tiap institusi. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian lain yang menemukan bahwa TPA dapat memprediksi performa akademik mahasiswa terutama pada ilmu yang memerlukan kemampuan kognitif yang lebih tinggi (Jaehn et al., 2025; McManus et al., 2013a; McManus et al., 2013b; Tiffin et al., 2016).

Di sisi lain, nilai IPA merepresentasikan pengetahuan terhadap IPA yang menjadi dasar konsep biomedik. Calon mahasiswa yang menerima paparan terhadap gambar histologi sejak dini diprediksi memiliki nilai akademik yang lebih baik (Selvig et al., 2015). Pengetahuan dasar ilmu biomedik dan pengetahuan terkait disiplin klinis lain juga diprediksi memberikan keuntungan pada mahasiswa kedokteran dalam hal akademik (Gribbin et al., 2022). Pada beberapa penelitian didapatkan bahwa tes IPA memiliki korelasi yang tinggi bila dihubungkan dengan performa akademik (Almarabheh et al., 2022; Jaehn et al., 2025; Merchant et al., 2025). Namun pada penelitian ini, nilai IPA hanya menunjukkan hubungan yang lemah terhadap nilai histologi. Hal ini mengindikasikan penguasaan pengetahuan ilmu biomedik dasar saat seleksi masuk tidak bisa secara langsung merepresentasikan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis dan menginterpretasi struktur mikroskopis dalam pembelajaran histologi. Selain itu, pengetahuan dasar ilmu pengetahuan alam sangat bervariasi antar sekolah yang dapat mempengaruhi kemampuan IPA calon mahasiswa baru. Hasil yang tidak bermakna tersebut juga dapat disebabkan oleh adanya sampel subjek penelitian yang dieksklusi karena tidak lulus seleksi ataupun *cut-off* nilai setelah remedial.

Hal tersebut juga sejalan dengan analisis nilai prediktif dari nilai TPA dan nilai IPA terhadap nilai histologi mahasiswa tahun pertama. Berdasarkan hasil regresi linear, didapatkan bahwa kenaikan satu poin nilai TPA berhubungan dengan peningkatan 0,531 poin nilai histologi. Model ini juga

menjelaskan 22,2% varians nilai histologi yang berarti 77,8% varians ditentukan oleh faktor lain di luar model penelitian. Dengan demikian, TPA tidak layak dijadikan penentu dalam proses seleksi mahasiswa baru fakultas kedokteran secara independen. Selain itu, nilai IPA tidak memiliki nilai prediktif yang bermakna dalam memprediksi nilai histologi mahasiswa, baik sebagai variabel tunggal maupun bila digunakan dalam regresi linear berganda bersama variabel nilai TPA (tanpa penyesuaian dan penyesuaian karakteristik dasar responden).

Selain itu, penyesuaian model berdasarkan karakteristik dasar responden juga meningkatkan nilai  $R^2$  dari 0,215 pada Model 1 menjadi 0,272 pada Model 2, tetapi uji perubahan model tidak bermakna ( $p=0,064$ ). Peningkatan nilai  $R^2$  setelah dilakukan penyesuaian menunjukkan bahwa karakteristik dasar mahasiswa memiliki kontribusi yang penting terhadap performa akademik, khususnya dalam histologi. Faktor-faktor seperti asal SMA dapat mempengaruhi nilai akademik mahasiswa. Penelitian lain yang juga dilakukan di Indonesia menemukan bahwa pengaruh dari kebiasaan, kesejahteraan, motivasi dan aspek lain bisa mempengaruhi nilai akademik mahasiswa Fakultas Kedokteran (Pribadi et al., 2025).

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam mengevaluasi efektivitas sistem seleksi mahasiswa baru di Fakultas Kedokteran, dengan penggunaan TPA sebagai indikator kesiapan kognitif mahasiswa dalam menghadapi pembelajaran kedokteran yang menuntut kemampuan analisis tinggi. Saat proses pendidikan, institusi pendidikan juga dapat mengidentifikasi mahasiswa yang diprediksi berisiko mengalami kesulitan secara akademik. Hal ini akan membantu para pengajar untuk menciptakan sistem pembelajaran ataupun intervensi yang lebih personal sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, seperti mentoring, sistem remedial, ataupun kelas khusus.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian ini

menggunakan jumlah sampel yang terbatas sehingga generalisasi hasil penelitian harus dilakukan dengan hati-hati dan hanya berasal dari satu *center* dan satu angkatan sehingga sangat rentan terjadi efek *cohort*/angkatan. Kedua, adanya sampel subjek penelitian yang dieksklusi karena tidak lolos seleksi dan efek *ceiling* dari nilai batas atas remedial. Ketiga, belum ada uji formal untuk membandingkan kekuatan TPA dan tes IPA. Keempat, perbedaan kurikulum, metode pembelajaran, dan sarana prasarana yang berbeda dengan institusi lain dapat mempengaruhi tingkat penerimaan informasi ataupun kinerja mahasiswa saat praktikum histologi. Kelima, data non kognitif seperti motivasi, cara belajar, waktu belajar mandiri, serta psikologis mahasiswa yang dapat mempengaruhi proses belajar mahasiswa belum dianalisis di penelitian ini. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan sampel dari berbagai institusi (*multi center*) dengan jumlah sampel yang lebih besar dan mempertimbangkan faktor non-kognitif untuk menghasilkan analisis dan kemampuan prediksi performa akademik mahasiswa kedokteran yang lebih baik, serta menggunakan desain longitudinal dengan uji validitas prediktif inkremental.

## KESIMPULAN

Nilai TPA memiliki kemampuan prediktif sedang terhadap nilai histologi mahasiswa tahun pertama Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya, sedangkan nilai IPA tidak dapat dijadikan prediktor. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan yang diukur dengan TPA memiliki peran yang lebih penting dibandingkan kemampuan dasar biomedis sebelumnya dalam pembelajaran histologi. Evaluasi berkala terhadap sistem seleksi mahasiswa baru perlu dilakukan untuk mendukung proses penerimaan mahasiswa baru Fakultas Kedokteran yang berkualitas, seperti penggunaan komponen tes tertentu. Perlu dilakukan penelitian longitudinal dengan data yang lebih luas

dan diambil dari berbagai institusi/*multicenter*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almarabbeh, A., Shehata, M.H., Ismaeel, A., Atwa, H. and Jaradat, A., 2022. Predictive validity of admission criteria in predicting academic performance of medical students: A retrospective cohort study. *Frontiers in Medicine*, 9, p.971926. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.971926>
- Aspanani, A., Sadeqhi, H. and Omid, A., 2023. The relationship between visual memory and spatial intelligence with students' academic achievement in anatomy. *BMC Medical Education*, 23(1), p.336. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04327-9>
- Bellstedt, M., Holtrup, A., Otto, N., Berndt, M., Scherff, A.D., Papan, C., Robitzsch, A., Missler, M. and Darici, D., 2024. Gaze cueing improves pattern recognition of histology learners. *Anatomical Sciences Education*, 17(7), pp.1461–1472. Available at: <https://doi.org/10.1002/ase.2498>
- Calles Santoyo, M.E., De León Escobedo, R., Salas Flores, R., González Pérez, B. and Hernández Molina, E.E., 2025. Predictive power of selection tests on the academic performance of medical students. *Frontiers in Education*, 10, p.1503450. Available at: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1503450>
- Gribbin, W., Wilson, E.A., McTaggart, S. and Hortsch, M., 2022. Histology education in an integrated, time-restricted medical curriculum: Academic outcomes and students' study adaptations. *Anatomical Sciences Education*, 15(4), pp.671–684. Available at: <https://doi.org/10.1002/ase.2127>
- Jaehn, M., Hissbach, J., Frickhoeffer, M., Weppert, D., Zimmerhofer, A., Hampe, W., Kadmon, M. and Becker, N., 2025. Predictive validity of admission tests and educational attainment on preclinical academic performance – a multisite study. *BMC Medical Education*, 25(1), p.1255. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07974-2>
- McManus, I.C., Dewberry, C., Nicholson, S., Dowell, J.S., Woolf, K. and Potts, H.W., 2013a. Construct-level predictive validity of educational attainment and intellectual aptitude tests in medical student selection: Meta-regression of six UK longitudinal studies. *BMC Medicine*, 11(1), p.243. Available at: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-243>
- McManus, I.C., Dewberry, C., Nicholson, S. and Dowell, J.S., 2013b. The UKCAT-12 study: Educational attainment, aptitude test performance, demographic and socio-economic contextual factors as predictors of first year outcome in a cross-sectional collaborative study of 12 UK medical schools. *BMC Medicine*, 11(1), p.244. Available at: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-244>
- Merchant, A.A.H., Afzal, N., Rahim, K.A., Shah, S.A., Jamal, W.Z., Rahim, A., Bakhshi, S.K., Shaikh, N.Q., Noorali, A.A., Mahmood, S.B.Z., Akbarali, L., Tariq, M., Khan, S. and Haider, A.H., 2025. Application to achievement: Association between pre-admission factors, admission scores, and medical students' performance. *BMC Medical Education*, 25(1), p.223. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06800-z>
- Nivala, M., Lehtinen, E., Helle, L., Kronqvist, P., Paranko, J. and Säljö, R., 2013. Histological knowledge as a predictor of medical students' performance in diagnostic pathology. *Anatomical Sciences Education*, 6(6), pp.361–

367. Available at:  
<https://doi.org/10.1002/ase.1352>
- Pribadi, F., Rachman, M.J. and Susaniwati, S., 2025. The association and deterministic role of academic admission tests toward medical students' academic success. *International Journal of Medical and Pharmaceutical Research*, 6(3). Available at:  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15708698>
- R Core Team, 2025. R: A language and environment for statistical computing (Version 4.5) [Computer software]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Available at:  
<https://cran.r-project.org> [Accessed 13 September 2026].
- Selvig, D., Holaday, L.W., Purkiss, J. and Hortsch, M., 2015. Correlating students' educational background, study habits, and resource usage with learning success in medical histology. *Anatomical Sciences Education*, 8(1), pp.1–11. Available at:  
<https://doi.org/10.1002/ase.1449>
- The jamovi project, 2025. jamovi (Version 2.7) [Computer software]. Available at:  
<https://www.jamovi.org> [Accessed 13 September 2026].
- Tiffin, P.A., Mwandigha, L.M., Paton, L.W., Hesselgreaves, H., McLachlan, J.C., Finn, G.M. and Kasim, A.S., 2016. Predictive validity of the UKCAT for medical school undergraduate performance: A national prospective cohort study. *BMC Medicine*, 14(1), p.140. Available at:  
<https://doi.org/10.1186/s12916-016-0682-7>
- Willis, A., Edmondson, A. and Martin, C., 2016. The influence of spatial ability on medical student performance in the basic sciences. *The FASEB Journal*, 30(S1). Available at:  
[https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1\\_supplement.570.5](https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.570.5)