



Eksplorasi Dampak Perbedaan Individu dalam Inteligensi dan Bakat terhadap Pencapaian Pembelajaran STEM

Hidayati Rais^{1✉}, Neviyarni S²

Universitas Merangin, Indonesia¹

Universitas Negeri Padang, Indonesia²

e-mail : hidayatirais14@gmail.com

Abstrak

Pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) menjadi fokus utama dalam banyak negara karena dianggap sebagai kunci untuk menghasilkan generasi yang mampu mengatasi tantangan global yang semakin kompleks. Pencapaian dalam pembelajaran STEM dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik eksternal seperti kurikulum dan metode pengajaran, maupun faktor internal, terutama inteligensi dan bakat individu. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak perbedaan individu dalam hal inteligensi dan bakat terhadap pencapaian pembelajaran STEM. Berdasarkan tinjauan teori dan penelitian sebelumnya, inteligensi yang lebih tinggi dan bakat alami di bidang STEM berperan penting dalam kemampuan siswa untuk menyerap informasi, berinovasi, serta memecahkan masalah yang kompleks. Penelitian ini diterapkan pendekatan kualitatif deskriptif, dengan fokus pada kajian literatur yang relevan untuk menggali hubungan antara inteligensi, bakat, dan pencapaian dalam pembelajaran STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik inteligensi maupun bakat, bila dikembangkan dengan baik, dapat mempercepat proses pembelajaran dan meningkatkan pencapaian dalam bidang STEM. Temuan ini memberikan wawasan untuk merancang pendekatan pengajaran yang lebih inklusif dan disesuaikan dengan perbedaan individu dalam pendidikan STEM.

Kata Kunci: Perbedaan individu, inteligensi, bakat, dan pencapaian pembelajaran STEM.

Abstract

STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) has become a key focus in many countries as it is considered essential for producing a generation capable of overcoming increasingly complex global challenges. Achievement in STEM learning is influenced by various factors, both external, such as curriculum and teaching methods, and internal factors, particularly intelligence and individual talent. This study aims to explore the impact of individual differences in intelligence and talent on STEM learning outcomes. Based on a review of theories and previous research, higher intelligence and natural talent in STEM fields play a significant role in students' ability to absorb information, innovate, and solve complex problems. Furthermore, other factors such as learning styles, motivation, and environmental support also play important roles in determining student success. This research uses a descriptive qualitative approach, focusing on relevant literature to explore the relationship between intelligence, talent, and achievement in STEM education. The findings suggest that both intelligence and talent, when properly developed, can accelerate the learning process and enhance achievement in STEM fields. These findings provide insights for designing a more inclusive teaching approach tailored to individual differences in STEM education.

Keywords: Individual differences, intelligence, talent, STEM learning achievement.

Copyright (c) 2024 Hidayati Rais, Neviyarni S

✉ Corresponding author :

Email : hidayatirais14@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i6.7725>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Pendidikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) kini menjadi fokus utama di banyak negara karena dianggap sebagai kunci dalam menciptakan generasi yang siap menghadapi perkembangan teknologi dan masalah global yang semakin kompleks. Pencapaian dalam pembelajaran STEM tidak hanya ditentukan oleh kurikulum atau metode pengajaran yang diterapkan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor individu, seperti inteligensi dan bakat. Kedua faktor ini berperan penting dalam mempengaruhi bagaimana siswa memproses informasi, mengembangkan keterampilan, dan berprestasi di bidang yang kompleks dan multidisipliner seperti STEM. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan dalam pendidikan STEM tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor eksternal, tetapi juga oleh aspek internal peserta didik yang lebih mendalam.

Perbedaan individu dalam inteligensi dan bakat memiliki pengaruh signifikan terhadap keterampilan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep STEM. Pembelajaran STEM, terdiri dari Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, masing-masing memiliki definisi yang berbeda. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (Suwardi, 2021) Sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui observasi dan penelitian; Teknologi berkaitan dengan alat dan sarana yang mendukung kehidupan manusia; Teknik mencakup pendekatan untuk menyelesaikan suatu tugas; sementara Matematika berfokus pada bilangan dan hubungan matematis. Peserta didik dengan kecerdasan kognitif lebih tinggi cenderung lebih cepat dalam menyerap dan memanipulasi informasi, yang sangat penting dalam pembelajaran STEM. Sebaliknya, siswa yang memiliki bakat alami di bidang tertentu, seperti matematika atau sains, mungkin lebih mudah berinovasi dan memecahkan masalah kompleks. Namun, faktor lain seperti gaya belajar, motivasi, dan dukungan lingkungan juga memengaruhi keberhasilan mereka. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan intelektual dan bakat siswa memengaruhi cara mereka menyelesaikan masalah, berpikir kritis, dan berinovasi. Teori Multiple Intelligences oleh Howard Gardner mengungkapkan bahwa setiap individu memiliki berbagai jenis kecerdasan, dengan kecerdasan logika-matematika yang sangat relevan dalam konteks STEM. Selain itu, teori (Gagne, 2000) menekankan bahwa bakat adalah potensi alami yang dapat berkembang melalui pengalaman dan pelatihan, mempercepat proses pembelajaran dan aplikasi pengetahuan dalam STEM.

Namun, perlu dicatat bahwa teori klasik mengenai penurunan kemampuan intelektual seiring dengan bertambahnya usia juga memberikan perspektif yang berbeda. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa kemampuan intelektual seseorang mencapai puncaknya pada usia muda, antara 18 hingga 25 tahun, setelah itu mulai mengalami penurunan. Sebagai contoh, penelitian kros-seksional yang dilakukan Wechsler, dalam (Huwaida et al., 2020), bahwa individu yang lebih tua cenderung memberikan lebih sedikit jawaban yang benar dibandingkan dengan individu yang lebih muda. Temuan ini mendukung pandangan bahwa proses penuaan tubuh secara keseluruhan berdampak pada penurunan kemampuan mental, meskipun hal ini masih menjadi bahan perdebatan bagi para peneliti.

Berpijak pada pemikiran Spearman mengenai kecerdasan yang dibagi menjadi dua aspek, yaitu aspek umum dan aspek khusus, kita dapat lebih memahami bagaimana faktor genetik dan pendidikan berperan dalam perkembangan intelektual individu. Aspek umum mencakup kompetensi yang dimiliki oleh setiap individu dalam berbagai situasi, sementara aspek khusus lebih dipengaruhi oleh pelatihan atau pendidikan tertentu yang dialami seseorang dalam konteks spesifik. Pemikiran ini kemudian diperluas oleh Guilford dan Thurstone, yang mengembangkan teori kecerdasan dengan mengidentifikasi berbagai aspek kecerdasan yang berbeda, seperti pemahaman verbal, kemampuan angka, hubungan ruang, kelancaran kerja, memori, dan penalaran. Dengan pendekatan ini, kita dapat melihat bahwa setiap individu memiliki kekuatan dan kelemahan yang berbeda dalam menghadapi masalah, yang tentu saja mempengaruhi cara mereka berprestasi dalam pembelajaran STEM (Isnaini et al., 2021).

Selain itu, Sujanto (2008) (Isnaini et al., 2021) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi intelegensi seseorang terdiri dari empat dimensi penting: faktor bawaan atau keturunan, kematangan, pembentukan, dan kebebasan. Faktor bawaan, yang terkait dengan warisan genetik, memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan kecerdasan seseorang. Penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara IQ dalam satu keluarga, bahkan pada anak kembar yang dibesarkan terpisah. Faktor kedua, kematangan, berhubungan dengan perkembangan fisik dan kemampuan tubuh seiring bertambahnya usia, yang memengaruhi kemampuan intelektual individu. Faktor ketiga, pembentukan, menunjukkan pentingnya lingkungan dalam merangsang perkembangan intelektual, dimana anak-anak yang tinggal di lingkungan yang mendukung pendidikan cenderung memiliki perkembangan kecerdasan yang lebih baik. Terakhir, faktor kebebasan memberikan individu kesempatan untuk memilih cara mereka dalam menyelesaikan masalah, yang juga memengaruhi tingkat pencapaian intelektual mereka.

Di sisi lain, bakat juga mempunyai peran yang sangat penting dalam memengaruhi kemampuan belajar dan pencapaian siswa, terutama dalam pendidikan STEM. Bakat yang dimiliki oleh seorang siswa merupakan potensi alami yang dapat dikembangkan melalui pendidikan dan latihan. Seiring berjalannya waktu, konsep bakat berkembang menjadi kemampuan individu untuk mencapai kesuksesan dalam kehidupan, terutama melalui keterampilan yang dimiliki secara alami. Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kecerdasan dan bakat yang dimiliki siswa, semakin besar kemampuannya untuk memahami dan menguasai materi yang diberikan dalam pembelajaran STEM. Seperti yang dinyatakan oleh Makel et al., dalam (Widanita et al., 2020), terdapat korelasi positif antara kecerdasan, bakat, dan pencapaian kinerja siswa. Oleh karena itu, pemahaman tentang bagaimana kecerdasan dan bakat saling berinteraksi dapat memberikan wawasan baru dalam merancang pendekatan pengajaran yang lebih inklusif dan efektif dalam konteks pendidikan STEM.

Dengan demikian, penelitian ini berusaha untuk memahami hubungan antara inteligensi dan bakat dalam konteks pembelajaran STEM, serta bagaimana keduanya dapat saling mempengaruhi pencapaian siswa. Melalui pemahaman yang lebih dalam tentang faktor-faktor ini, diharapkan dapat tercipta pendekatan pembelajaran yang lebih efektif, yang mampu mengakomodasi perbedaan individu dan memaksimalkan potensi setiap siswa dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi".

METODE

Penelitian ini memakai pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi pustaka, yang melibatkan pengumpulan dan analisis berbagai literatur yang relevan untuk mengeksplorasi implikasi perbedaan individu terhadap pencapaian pembelajaran STEM, dengan fokus pada inteligensi dan bakat. Menurut Bogdan dan Taylor, dalam (Suwardi, 2021), penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif yang menggambarkan ucapan, tulisan, atau perilaku individu dalam konteks sosial yang diamati. Dalam penelitian ini, studi pustaka dipilih sebagai metode utama untuk memperoleh wawasan mendalam, dengan menekankan pada kajian teoritis, hasil penelitian terdahulu, dan referensi terkait yang memberikan dasar bagi pemahaman tentang nilai, budaya, serta norma yang berkembang dalam konteks pendidikan STEM menurut Sugiyono, dalam (Suwardi, 2021).

Sumber pustaka yang digunakan mencakup buku cetak, jurnal ilmiah, dan artikel berita online yang relevan dengan topik penelitian, khususnya yang membahas konsep-konsep inteligensi, bakat, serta pencapaian pembelajaran dalam STEM. Analisis isi dilakukan untuk menggali temuan-temuan yang berkaitan dengan pengaruh kedua faktor tersebut terhadap hasil pembelajaran di bidang STEM. Tahapan dalam penelitian ini meliputi pemilihan topik dan penentuan kriteria sumber pustaka, pengumpulan sumber pustaka yang relevan, analisis terhadap konten sumber-sumber tersebut, evaluasi teori dan temuan terkini, serta pengorganisasian dan sintesis temuan untuk menghasilkan kesimpulan yang lebih komprehensif mengenai peran inteligensi dan bakat dalam pencapaian pembelajaran STEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Inteligensi dalam Konteks Pembelajaran STEM

Menurut Thornburg, dalam (Purwanto, 2010), inteligensi ialah ukuran bagaimana seseorang berperilaku, yang tercermin dalam interaksi sosial dan pencapaian individu. Lebih lanjut, Thornburg mengidentifikasi beberapa dimensi dalam definisi inteligensi, yaitu: (1) keterampilan untuk berpikir abstrak, (2) keterampilan untuk mempertimbangkan, memahami, dan menarik kesimpulan, (3) keterampilan beradaptasi dengan lingkungan, dan (4) keterampilan untuk bertindak secara sengaja dan rasional dalam konteks lingkungan sekitar.

Inteligensi mencakup "kemampuan untuk melakukan pemikiran abstrak" (Terman, 1921, hal. 128), melibatkan "kapasitas sensorik; kapasitas untuk pengenalan perseptual; kecepatan, jangkauan atau fleksibilitas asosiasi; kemudahan dan imajinasi; rentang atau ketahanan perhatian; kecepatan atau kewaspadaan dalam respons" (Freeman, 1921, hal. 133), dan kemampuan untuk "belajar, atau dapat belajar menyesuaikan diri [dengan] lingkungan [mereka]" (Colvin, 1921, hal. 136). Definisi-definisi ini menggambarkan berbagai tema yang muncul seperti kualifikasi kecerdasan sebagai kombinasi dari berbagai kapasitas spesifik (Freeman, 1921; Haggerty, 1921; Thurstone, 1921) dan hubungannya dengan lingkungan (Colvin, 1921; Pintner, 1921). Simposium kedua kemudian diadakan dengan tujuan untuk merevisi definisi yang telah disebutkan (Sternberg dan Detterman, 1986) dalam (Buckley et al., 2019).

Konsep inteligensi telah berkembang pesat, dan kini banyak teori yang menjelaskan bagaimana individu dapat memiliki kapasitas kognitif yang berbeda. Salah satu teori yang terkenal ialah teori *Multiple Intelligences* (MI) oleh Howard Gardner, seorang psikolog dari Harvard University, yang pertama kali dikemukakan pada tahun 1983. Menurut teori *Multiple Intelligences* menyatakan bahwa inteligensi tidak terbatas pada kemampuan verbal-linguistik dan logis-matematis saja, sebagaimana yang sering diukur dalam tes IQ tradisional, melainkan ada berbagai jenis inteligensi yang masing-masing menggambarkan kecerdasan manusia dalam cara yang berbeda, seperti inteligensi linguistik, logis-matematis, spasial, musikal, kinestetik, interpersonal, intrapersonal dan naturalistic, menurut Gardner dalam (Wardiyah, 2022). Teori ini mengidentifikasi delapan jenis inteligensi, meskipun Gardner kemudian menyatakan bahwa mungkin ada jenis lain yang belum ditemukan atau dikembangkan sepenuhnya.

Berikut delapan jenis inteligensi menurut Gardner dalam (Jhon.W.Santroek, 2019):

1. Verbal-Linguistik yaitu keterampilan untuk memakai kata-kata secara efektif, baik dalam berbicara maupun menulis. Ini adalah jenis inteligensi yang sering diukur dalam tes IQ tradisional dan terlihat pada penulis, jurnalis, dan pembicara publik.
2. Logis-Matematis yaitu keterampilan untuk berpikir logis, melakukan analisis, dan memecahkan masalah matematis atau ilmiah. Orang dengan inteligensi ini cenderung baik dalam matematika, sains, dan kegiatan yang membutuhkan pemecahan masalah yang rumit.
3. Spasial yaitu keterampilan untuk memahami dan mengingat hubungan antara ruang dan objek dalam ruang tersebut. Ini sangat penting dalam profesi seperti arsitektur, seni visual, dan navigasi.
4. Musikal yaitu keterampilan untuk mengenali dan menciptakan musik, serta memahami pola-pola musikal. Individu dengan inteligensi musikal yang tinggi cenderung baik dalam bermain alat musik, bernyanyi, atau menciptakan komposisi musik.
5. Kinestetik Tubuh yaitu keterampilan untuk mengendalikan tubuh dengan presisi dan untuk bekerja dengan benda. Atlet, penari, dan aktor sering memiliki jenis inteligensi ini.
6. Interpersonal yaitu keterampilan untuk memahami dan berinteraksi dengan orang lain secara efektif. Orang dengan inteligensi interpersonal yang tinggi cenderung sangat peka terhadap emosi, motivasi, dan keinginan orang lain, serta mampu bekerja dalam kelompok, (guru sukses, profesional kesehatan mental, menejer sumber daya manusia).

7. Intrapersonal yaitu keterampilan untuk memahami diri sendiri, termasuk perasaan, motivasi, dan tujuan pribadi. Individu dengan inteligensi ini sering kali memiliki kesadaran diri yang tinggi dan keterampilan untuk mengontrol perilaku mereka sendiri, (teolog, psikolog, konselor pribadi).
8. Naturalistik yaitu keterampilan untuk mengenali, memahami, dan mengklasifikasikan elemen-elemen dalam alam, seperti tumbuhan, hewan, atau fenomena alam. Orang dengan inteligensi ini sering kali tertarik pada biologi, ekologi, dan keanekaragaman hayati, dapat ditemukan pada petani, ahli botani, ahli ekologi, penata taman.

STEM adalah gabungan dari empat disiplin ilmu yang berbeda, dan sangat penting untuk mengekstrapolasi masing-masing disiplin ini untuk memahami perspektif yang lebih mendalam dalam konteks masing-masing. Temuan dari masing-masing disiplin ini kemudian dapat disintesis menjadi model teoretis yang lebih holistik, yang dapat diperiksa lebih lanjut dalam konteks praktik, (Buckley et al., 2019). Selanjutnya, inteligensi dalam konteks pembelajaran STEM, merujuk pada kemampuan kognitif yang digunakan oleh individu untuk memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah yang terkait dengan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Inteligensi dalam pembelajaran STEM mencakup berbagai kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, serta kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam situasi praktis dan dunia nyata.

Teori *Multiple Intelligences* sangat relevan dalam pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), karena setiap siswa memiliki kecerdasan yang berbeda yang dapat mendukung kemampuan mereka dalam berbagai aspek sains dan teknologi. Pendidikan STEM mengintegrasikan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan tantangan profesional. Tujuan utama dari penerapan STEM dalam pendidikan adalah untuk menyiapkan anak didik yang siap bersaing di dunia kerja sesuai dengan bidang yang mereka pilih (Suwardi, 2021).

Menurut penelitian Hannover (2011), STEM bertujuan untuk memberikan pengetahuan holistik yang menghubungkan berbagai disiplin ilmu. Pada tingkat dasar dan menengah, pendidikan STEM bertujuan menciptakan siswa yang mempunyai literasi STEM, Bybee dalam (Suwardi, 2021) yang memiliki keterampilan untuk:

1. Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah kehidupan nyata, menjelaskan fenomena alam, serta menarik kesimpulan berbasis bukti yang berkaitan dengan STEM.
2. Memahami karakteristik dan cara kerja setiap disiplin ilmu dalam STEM, termasuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang dikembangkan oleh manusia.
3. Mengetahui bagaimana disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual, dan budaya.
4. Berpartisipasi aktif dalam isu-isu global yang berhubungan dengan STEM, seperti efisiensi energi, kualitas lingkungan, dan keterbatasan sumber daya alam, dengan menggunakan prinsip sains, teknologi, rekayasa, dan matematika."

Pembelajaran STEM dapat memfasilitasi pembelajaran di setiap area kecerdasan Dickinson dalam (Jhon.W.Santroek, 2019):

1. Keterampilan Verbal

Komputer mendorong peserta didik untuk merevisi dan menulis ulang karangan; ini seharusnya membantu mereka menghasilkan karya yang lebih kompeten. Banyak aspek komunikasi berbasis komputer, seperti email, obrolan, dan pesan teks, memberi siswa kesempatan untuk melatih dan memperluas keterampilan verbal mereka.

2. Keterampilan Logis/Matematika

Siswa dari semua tingkat kemampuan dapat belajar secara efektif melalui program perangkat lunak menarik yang memberikan umpan balik langsung dan melampaui latihan pengulangan." Perangkat lunak manipulasi rumus seperti Mathematica (2008) dan *applets* matematika Flash dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan logis/matematis mereka.

3. Keterampilan Spasial

Komputer memungkinkan siswa untuk melihat dan memanipulasi materi. Teknologi realitas virtual juga memberikan kesempatan kepada peserta didik melatih keterampilan visual-spasial mereka.

4. Keterampilan Kinestetik Tubuh

Komputer sangat mengandalkan koordinasi mata-tangan untuk pengoperasiannya, pengetikan dan penggunaan mouse atau layar sentuh. Aktivitas kinestetik ini membuat siswa menjadi peserta aktif dalam pembelajaran. Misalnya, Nintendo Wii (2008) dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan kinestetik tubuh siswa.

5. Keterampilan Musikal

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) memungkinkan untuk mengomposisi dan mengatur banyak instrumen berbeda melalui komputer. Perangkat lunak *GarageBand* dari Apple (2008) juga merupakan sumber yang baik untuk keterampilan musikal.

6. Keterampilan Intrapersonal

Teknologi menawarkan sarana untuk menjelajahi alur pemikiran secara mendalam dan memiliki akses luas terhadap beragam minat pribadi. Kesempatan bagi siswa untuk membuat pilihan seperti ini adalah inti dari memberikan mereka kendali atas pembelajaran dan perkembangan intelektual mereka.

7. Keterampilan Interpersonal

Saat siswa menggunakan komputer dalam pasangan atau kelompok kecil, pemahaman dan pembelajaran difasilitasi dan dipercepat. Pengalaman belajar yang positif dapat terjadi ketika siswa berbagi penemuan, saling mendukung dalam memecahkan masalah, dan bekerja sama dalam proyek.

8. Keterampilan Naturalis

Teknologi elektronik dapat memfasilitasi investigasi ilmiah, eksplorasi, dan aktivitas naturalis lainnya. Misalnya, National Geographic Online memungkinkan siswa untuk ikut serta dalam ekspedisi bersama penjelajah dan fotografer terkenal. *Zoo Cams Worldwide* (2008) menyediakan rekaman langsung yang membantu siswa belajar lebih banyak tentang binatang.

Dalam konteks pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), beberapa jenis inteligensi yang relevan di antaranya adalah Gardner dalam (Jhon.W.Santrock, 2019):

1. **Inteligensi Logis-Matematis:** Kemampuan untuk berpikir abstrak, melakukan analisis matematis, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang sistematis. Kecerdasan ini sangat penting dalam bidang matematika, fisika, dan rekayasa, yang sering kali memerlukan pemecahan masalah kompleks.
2. **Inteligensi Spasial:** Kemampuan untuk berpikir dalam bentuk gambar atau representasi visual. Dalam STEM, inteligensi spasial digunakan untuk memahami diagram, peta, model, serta merancang solusi teknis dalam bidang rekayasa dan teknologi.
3. **Inteligensi Interpersonal:** Keterampilan untuk memahami dan berinteraksi dengan orang lain. Dalam proyek STEM berbasis tim, seperti penelitian ilmiah atau pengembangan produk teknologi, kemampuan untuk bekerja sama dalam kelompok sangat penting.
4. **Inteligensi Intrapersonal:** Kemampuan untuk memahami diri sendiri, termasuk kemampuan untuk merefleksikan kekuatan dan kelemahan pribadi dalam proses belajar. Hal ini dapat mempengaruhi cara siswa mengevaluasi dan menyesuaikan strategi mereka dalam menghadapi tantangan pembelajaran STEM.

Selain itu, inteligensi praktis juga memainkan peran penting dalam konteks STEM, yakni kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata. Keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam teknologi dan rekayasa, serta dalam dunia STEM yang semakin terhubung, dimana kemampuan inteligensi sosial untuk berkolaborasi dan berkomunikasi menjadi aspek yang sangat relevan dalam pembelajaran dan pengembangan teknologi.

Dalam pembelajaran STEM, jenis inteligensi yang lebih dominan, seperti logis-matematis dan spasial, sangat penting. Siswa dengan kecerdasan logis-matematis yang baik, misalnya, cenderung lebih mudah memahami konsep-konsep matematika dan sains yang abstrak. Sementara itu, siswa dengan kecerdasan spasial yang tinggi lebih mudah dalam memahami hubungan ruang dan bentuk, yang sangat penting dalam bidang rekayasa dan desain. Menurut (Jhon.W.Santroek, 2019) dengan integrasi pembelajaran STEM ini, guru dapat memberikan pendekatan yang beragam dan sesuai dengan berbagai tipe kecerdasan siswa, memungkinkan mereka belajar melalui metode yang sesuai dengan kekuatan masing-masing, sekaligus mengembangkan area kecerdasan lain yang mungkin perlu ditingkatkan, sehingga integrasi pembelajaran STEM ini menciptakan pengalaman belajar yang menyeluruh, mendukung berbagai kecerdasan, dan mempercepat proses pembelajaran serta pengembangan intelektual siswa secara keseluruhan.

Pengertian Bakat dalam Konteks Pembelajaran STEM

Menurut Afniola, dkk dalam (Apriyanti et al., 2023) Bakat merupakan keterampilan khusus yang terlahir secara alami dan sering kali muncul dalam bentuk keterampilan atau bidang ilmu tertentu, seperti seni musik, olahraga, matematika, bahasa, ekonomi, teknik, pendidikan, sosial, agama, dan lain-lain. Di sisi lain, bakat sering kali dipahami sebagai potensi alami yang dimiliki seseorang dalam bidang tertentu. Bakat ini bisa bersifat spesifik, misalnya bakat dalam pemrograman komputer, teknik mekanik, atau desain grafis. Berbeda dengan inteligensi, bakat sering kali terlihat lebih sebagai potensi yang bisa dikembangkan melalui pelatihan dan pengalaman. Sebagai contoh, siswa yang memiliki bakat dalam teknik atau teknologi mungkin memiliki kemudahan dalam memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip rekayasa meskipun mungkin memiliki kemampuan logika matematis yang tidak terlalu dominan.

Dalam konteks bakat, bakat spesifik dalam bidang tertentu sering kali memengaruhi penguasaan materi dan minat siswa dalam pembelajaran STEM. Bakat dalam rekayasa atau pemrograman komputer, misalnya, memungkinkan siswa untuk menerjemahkan teori ke dalam aplikasi praktis dengan lebih cepat. Bakat ini juga mempengaruhi motivasi intrinsik mereka untuk mendalami topik-topik yang berkaitan dengan teknologi atau inovasi (Subotnik et al., 2011). Oleh karena itu, penting untuk memberikan peluang yang sesuai bagi siswa berbakat untuk mengeksplorasi dan mengembangkan potensi mereka, terutama dalam konteks pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen.

Namun, tantangan utama adalah bagaimana menyeimbangkan pembelajaran teori dan praktik dalam konteks STEM. Siswa yang berbakat dalam bidang praktis mungkin kurang tertarik atau kurang berprestasi dalam materi yang berbasis teori, sementara siswa yang lebih berbakat dalam pemahaman teori mungkin merasa kesulitan dalam aplikasi praktis konsep-konsep yang dipelajari.

Perbedaan antara Inteligensi dan Bakat dalam Pembelajaran STEM

Intelegensi dan bakat merupakan keterampilan yang bersifat bawaan, yang diwariskan melalui faktor herediter. Kecepatan atau kelambatan seseorang dalam menyelesaikan tugas sangat dipengaruhi oleh tingkat intelegensi dan bakat yang dimilikinya. Setiap peserta didik menunjukkan perbedaan yang signifikan terkait dengan intelegensi dan bakat mereka, dan perbedaan ini akan terlihat jelas ketika mereka dapat mengembangkan potensi-potensi tersebut dalam proses pembelajaran di sekolah. Berikut beberapa perbedaan dan kesamaan individu yang terkait dengan intelegensi dan bakat. (Abdulah, 2021):

Tabel 1. Perbedaan dan persamaan Inteligensi dan Bakat

Inteligensi	Bakat
Factor bawaan	Faktor bawaan
Lepas dari kategori suka atau tidak suka	Lepas dari kategori suka atau tidak suka
Permanen tetapi tidak dapat berubah dipengaruhi factor-faktor penentu	Tidak mudah berubah dan bersifat permanen
Genetik lebih mendominasi	Genetik lebih mendominasi
Memerlukan latihan	Memerlukan latihan
Tidak selalu dipengaruhi motivasi	Memerlukan motivasi

Intelegensi sangat terkait dengan proses belajar dan pembelajaran, faktor yang paling dominan adalah individu yang memiliki kecerdasan dan kemampuan berpikir kritis. Keduanya saling berperan penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran karena terciptanya pemikir yang cerdas, baik dari segi intelektual, emosional, maupun spiritual, yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam mengelola intelegensi dalam pembelajaran antara lain (Abdulah, 2021):

a. Memahami Peserta Didik

Mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan materi, tetapi juga membantu anak didik untuk memperoleh informasi, ide, keterampilan, nilai-nilai, cara berpikir, sarana untuk mengekspresikan diri, serta kemampuan untuk belajar bagaimana cara belajar (Joice dan Well). Oleh karena itu, pembelajaran harus menempatkan anak didik sebagai subjek, bukan objek. Agar pembelajaran dapat mencapai hasil yang optimal, pendidik perlu memahami karakteristik masing-masing anak didik.

b. Bakat dan Intelegensi Peserta Didik

Bakat dan intelegensi adalah dua konsep yang berbeda, meskipun saling berhubungan. Bakat merujuk pada keterampilan alami yang dimiliki seseorang sejak lahir, yang terkait dengan struktur otak dan cara individu berinteraksi dengan lingkungan. Potensi bawaan siswa yang berkembang menjadi bakat ini sangat terkait dengan intelegensi intelektual (IQ) dan kecerdasan secara umum.

c. Menemukan Potensi Anak Didik

Untuk mengenali potensi peserta didik, kita perlu memperhatikan ciri-ciri atau indikator keberbakatan dan minat mereka. Tiga kelompok ciri keberbakatan yang dapat diidentifikasi adalah: keterampilan umum di atas rata-rata (*above average ability*), kreativitas yang tinggi (*creativity*), dan komitmen terhadap tugas (*task commitment*) yang tergolong tinggi.

Menurut (Sternberg, R, 2021), meskipun intelegensi dan bakat keduanya berperan penting dalam pembelajaran STEM, mereka memiliki perbedaan mendasar yang mempengaruhi pencapaian akademis dan praktis siswa. Intelegensi adalah kapasitas kognitif umum yang memungkinkan anak didik dapat menyelesaikan masalah dengan berpikir kritis dalam berbagai situasi. Ini adalah faktor yang lebih universal dan dapat diterapkan dalam banyak disiplin ilmu, termasuk sains, matematika, dan teknologi. Sebaliknya, bakat cenderung lebih spesifik dan terfokus pada kemampuan luar biasa dalam bidang tertentu. Bakat bisa berkaitan dengan keterampilan praktis, seperti kemampuan dalam desain teknologi, atau kemampuan teoritis, seperti kecepatan dalam memahami konsep-konsep matematis yang kompleks. Selanjutnya, (Sternberg, R, 2021) mencatat bahwa intelegensi memungkinkan individu untuk menyelesaikan masalah umum, sementara bakat memungkinkan mereka untuk berprestasi luar biasa dalam domain tertentu. Sebagai contoh, seseorang yang memiliki intelegensi logis-matematis yang tinggi mungkin lebih mudah memahami teori-teori ilmiah yang rumit, tetapi mereka mungkin tidak memiliki bakat praktis dalam merancang atau menciptakan teknologi baru, meskipun mereka dapat memahami konsep-konsep dasar di baliknya.

Model Diferensiasi Bakat dan Kecerdasan (DMGT)

Menurut (Gagne, 2000) **bakat** dan inteligensi adalah dua hal berbeda meskipun saling terkait. Dalam *Differentiated Model of Giftedness and Talent* (DMGT), Gagné membedakan antara bakat sebagai potensi alami atau kemampuan yang dimiliki seseorang, dan prestasi sebagai hasil dari perkembangan dan pemanfaatan bakat tersebut dalam konteks pendidikan dan sosial. Berikut adalah beberapa komponen utama dalam DMGT:

1. **Bakat (Giftedness)**

Bakat merujuk pada potensi atau kemampuan alami yang dimiliki individu di berbagai bidang, seperti intelektual, seni, atau kemampuan teknis. Bakat ini merupakan kapasitas dasar yang dapat berkembang menjadi **talent** (kemampuan yang lebih terampil) jika diberikan lingkungan yang tepat.

2. **Talent (Kemampuan atau Prestasi)**

Talent adalah pengembangan dari bakat, yang tercapai melalui latihan dan pengalaman. Jika bakat seseorang diarahkan dengan baik dan dilatih secara intensif, maka kemampuan alami ini dapat berkembang menjadi talent yang tampak lebih jelas dalam kinerja individu.

3. **Enabler (Faktor Pengaktif)**

Gagné mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memfasilitasi atau menghalangi perkembangan bakat, yang disebut sebagai **enabler**. Faktor-faktor ini mencakup lingkungan sosial dan pendidikan, dukungan orang tua, serta akses terhadap sumber daya yang memadai. Enabler dapat membantu mempercepat perkembangan bakat atau malah memperlambatnya jika tidak mendukung.

4. **Faktor Penghambat (Inhibitors)**

Faktor penghambat adalah kondisi yang dapat menghalangi atau membatasi perkembangan bakat, seperti masalah lingkungan keluarga, keterbatasan sumber daya pendidikan, atau faktor psikologis seperti rasa kurang percaya diri.

5. **Konteks Sosial dan Pendidikan**

Gagné juga menekankan pentingnya konteks sosial dan pendidikan dalam modelnya. Bakat tidak dapat berkembang dengan optimal tanpa adanya dukungan yang memadai. Oleh karena itu, faktor-faktor eksternal seperti kualitas pendidikan, dukungan keluarga, dan kesempatan untuk belajar memainkan peran penting dalam perkembangan seseorang.

Salah satu metode untuk mengukur tingkat kecerdasan seseorang adalah melalui tes, yang hasilnya diterjemahkan ke dalam angka yang menjadi acuan untuk menilai sejauh mana kecerdasan seseorang dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya (Valente & Nyeneng, 2012 dalam (Magdalena et al., 2021)). Tes yang digunakan untuk mengukur kecerdasan ini biasanya dikenal dengan istilah tes IQ (Intelligence Quotient). Intelektual, yang merupakan salah satu aspek kognitif utama, berperan penting dalam menentukan prestasi seseorang, seperti yang terlihat pada peserta didik yang mempunyai IQ tinggi.

Selain inteligensi, bakat merupakan faktor lain yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam mencapai prestasi tinggi, terutama dalam bidang-bidang yang membutuhkan keterampilan khusus, seperti STEM. Bakat sering kali dianggap sebagai kemampuan alami yang dapat berkembang lebih lanjut dengan latihan dan pengalaman. Menurut Nihayah, 2015 dalam (Magdalena et al., 2021) bakat adalah kemampuan alami yang memungkinkan seseorang untuk mencapai kesuksesan di bidang tertentu, dan hal ini memainkan peran penting dalam proses pembelajaran. Bakat tidak hanya melibatkan kecerdasan intelektual, tetapi juga aspek lainnya, seperti persepsi dan psikomotorik. Sebagai contoh, dalam pembelajaran STEM, siswa dengan bakat dalam matematika atau sains dapat mengatasi konsep-konsep rumit dengan lebih cepat. Namun, siswa yang memiliki bakat dalam keahlian teknis atau praktik eksperimen akan unggul dalam aplikasi praktis, seperti merakit perangkat teknologi atau menerapkan teori-teori ilmiah dalam eksperimen.

Menurut (Magdalena et al., 2021), bakat dipengaruhi oleh tiga komponen utama yaitu:

1. **Komponen Intelektual**
Kemampuan untuk berpikir logis dan abstrak, serta mengatasi masalah yang membutuhkan analisis mendalam.
2. **Komponen Perseptual**
Kemampuan untuk memahami informasi melalui indera, yang sangat berguna dalam proses eksperimen ilmiah dan analisis data.
3. **Komponen Psikomotorik**
Kemampuan fisik yang diperlukan untuk tugas-tugas teknis, seperti pengoperasian alat laboratorium atau perangkat teknik.

Setiap komponen ini melibatkan berbagai aspek yang sangat penting dalam membentuk bakat seseorang. Namun, tingkat tinggi atau rendahnya bakat bukan saja ditentukan oleh keberadaan ketiga komponen tersebut, melainkan oleh sejauh mana keterpaduan dan kualitas antara aspek-aspek tersebut.

Untuk mengukur tingkat bakat, biasanya digunakan tes bakat yang telah distandarisasi, yang disusun para ahli pengukuran. Untuk mengukur tingkat bakat, berbagai tes bakat telah dikembangkan, salah satunya adalah Differential Aptitude Test (DAT) yang digunakan untuk mengukur berbagai aspek bakat, seperti kemampuan verbal, kemampuan berhitung, berpikir abstrak, serta keterampilan dalam berpikir mekanis dan teknis, (Magdalena et al., 2021). DAT mencakup tujuh sub-tes yang dirancang untuk menilai berbagai kemampuan yang berhubungan dengan bakat teknis dan akademis yang penting dalam pembelajaran STEM. Dengan menggunakan tes bakat seperti DAT, pendidik dapat mengidentifikasi area bakat yang perlu dikembangkan lebih lanjut agar siswa dapat mencapai potensi tertinggi mereka dalam bidang STEM.

Bakat memiliki kontribusi yang besar dalam pembelajaran STEM, terutama dalam menciptakan solusi inovatif dan pencapaian prestasi luar biasa. Siswa dengan bakat di bidang tertentu, misalnya matematika atau rekayasa, sering kali dapat menghasilkan solusi teknis atau ilmiah yang lebih cepat dan lebih kreatif dibandingkan dengan siswa lainnya. Hal ini disebabkan oleh potensi alami yang mereka miliki dan kemampuan untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep dengan lebih mudah (Gagne, 2000). Siswa yang berbakat dalam rekayasa atau teknologi, misalnya, mungkin dapat merancang perangkat atau aplikasi baru tanpa memerlukan banyak instruksi atau pelatihan tambahan. Siswa yang memiliki bakat dalam matematika dapat menyelesaikan soal-soal kompleks dengan cepat dan efisien, bahkan pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan teman sebayanya. Kontribusi bakat dalam STEM bukan terbatas pada keterampilan teknis, tetapi juga mencakup kreativitas dan keterampilan untuk menghasilkan ide-ide baru yang mengarah pada penemuan atau inovasi yang signifikan.

Implikasi Perbedaan Individu Terhadap Pencapaian Pembelajaran STEM

Perbedaan individu dalam hal inteligensi dan bakat memiliki implikasi besar terhadap pencapaian dalam pembelajaran STEM. Setiap individu memiliki kombinasi unik dari kedua faktor tersebut, yang memengaruhi cara mereka belajar dan berprestasi dalam bidang STEM. Oleh karena itu, pendekatan pengajaran yang diferensiasi sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan beragam siswa.

Siswa yang memiliki inteligensi tinggi dalam bidang matematis atau ilmiah dapat diberikan tantangan yang lebih besar, sementara siswa dengan bakat praktis dalam bidang teknologi dapat diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan teknis mereka melalui proyek-proyek berbasis aplikasi. (Sternberg, R, 2021) mengusulkan bahwa pendidikan STEM yang efektif perlu menyesuaikan dengan kekuatan individu, memungkinkan mereka untuk berkembang sesuai dengan potensi alami dan kemampuan kognitif mereka.

Selain itu, pendidikan STEM yang menekankan kolaborasi dapat memanfaatkan keragaman bakat dan kecerdasan dalam tim, yang akan memperkaya proses pembelajaran dan menghasilkan solusi inovatif. Dalam

konteks ini, penting untuk memberikan peluang bagi siswa berbakat untuk mengembangkan potensi mereka secara maksimal, sambil memastikan bahwa siswa dengan inteligensi umum yang lebih tinggi juga dapat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan individu, khususnya dalam hal inteligensi dan bakat, mempunyai dampak yang signifikan terhadap pencapaian pembelajaran STEM. Siswa dengan tingkat inteligensi yang lebih tinggi dan bakat alami di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika cenderung memiliki kemampuan yang lebih baik dalam memahami, mengaplikasikan, dan berinovasi dengan konsep-konsep STEM. Namun, pencapaian tersebut tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor-faktor internal seperti kecerdasan dan bakat, tetapi juga oleh faktor eksternal seperti motivasi, gaya belajar, dan dukungan lingkungan. Oleh karena itu, penting bagi pendidik dapat mengembangkan pendekatan pengajaran yang mempertimbangkan perbedaan individu agar setiap siswa dapat memaksimalkan potensinya. Pendekatan ini dapat membantu menciptakan pembelajaran STEM yang lebih efektif, di mana semua siswa, dengan berbagai latar belakang dan karakteristik pribadi, dapat mencapai hasil yang optimal. Temuan penelitian ini juga mempertegas pentingnya pengembangan bakat dan pemanfaatan strategi pengajaran yang berfokus pada kebutuhan unik masing-masing individu dalam meningkatkan pencapaian pembelajaran STEM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada ibu dosen pengampu mata kuliah Psikologi Pendidikan dan Pembelajaran yang telah membimbing penulis sehingga penelitian ini dapat disusun dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, A. (2021). Inteligensi Dan Bakat Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (Jipti)*, 2(2), 78–83. <https://doi.org/10.52060/Pti.V2i02.622>
- Apriyanti, A., Hartini, H., & Azwar, B. (2023). Peran Guru Bk Dalam Mengembangkan Bakat Minat Dan Potensi Belajar Siswa Kelas X. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 2509–2518. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V5i6.5812>
- Buckley, J., O'connor, A., Seery, N., Hyland, T., & Canty, D. (2019). Implicit Theories Of Intelligence In Stem Education: Perspectives Through The Lens Of Technology Education Students. *International Journal Of Technology And Design Education*, 29(1), 75–106. <https://doi.org/10.1007/S10798-017-9438-8>
- Gagne, F. (2000). *A Differentiated Model Of Giftedness And Talent. Year 2000 Update*. 1–4. <http://ezproxy.lib.swin.edu.au/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&an=ed448544&site=ehost-live&scope=site>
- Huwaida, A. N., Asihannngtyas, F., & Alviah, S. N. (2020). Pengaruh Intelegensi Dalam Pendidikan Anak. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 42–49. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara/article/view/537>
- Isnaini, Fitri, N., Melisa, Mardiansyah, A., & Purwanto, H. (2021). Perbedaan Individu: Intelegensi Dan Bakat Serta Implikasinya Dalam Pengajaran. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 313–321. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/dedikasi>
- Jhon.W.Santrock. (2019). *Educational Psychology*. Mcgraw-Hill Education.
- Magdalena, I., Dewi, R. H., Ardani, R., & Juliasih. (2021). Intelegensi; Bakat; Prestasi. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(10), 1678–1687.
- Purwanto. (2010). Intelegensi: Konsep Dan Pengukurannya. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 16(4), 477–485. <https://doi.org/10.24832/jpnk.V16i4.479>

- 6884 *Eksplorasi Dampak Perbedaan Individu dalam Inteligensi dan Bakat terhadap Pencapaian Pembelajaran STEM - Hidayati Rais, Neviyarni S*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i6.7725>
- Sternberg, R. J. (2021). The Nature Of Human Intelligence. In *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*. Cambridge University Press.
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking Giftedness And Gifted Education: A Proposed Direction Forward Based On Psychological Science. *Psychological Science In The Public Interest, Supplement, 12*(1), 3–54. <https://doi.org/10.1177/1529100611418056>
- Suwardi, S. (2021). Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *Paedagogy : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi, 1*(1), 40–48. <https://doi.org/10.51878/Paedagogy.V1i1.337>
- Wardiyah, J. (2022). Peranan Intelegensi Dan Bakat Dalam Pembelajaran. *Edu-Riligia: Jurnal Ilmu Pendidikan Islam Dan Keagamaan, 5*(1), 38–59. <https://doi.org/10.47006/Er.V5i1.12910>
- Widanita, N., Sukanti, E. R., & Festiawan, R. (2020). Hubungan Tingkat Intelligence Qoutient (Iq) Dan Bakat Dengan Hasil Kejuaraan Senam Popda Diy. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan, 5*(1), 41–50. <https://doi.org/10.17509/Jtikor.V5i1.24463>