



Indonesian Journal of Educational Assessment

p-ISSN : 2655-2892
e-ISSN : 2684-8074



<http://ijejournal.kemdikbud.go.id>

Analisis Tematik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Siswa dalam Pembelajaran Sains

Thematic Analysis toward Factors Affecting Students' Achievement in Science Learning

Lidwina Felisima Tae¹, Zulmi Ramdani² dan Galih Albarra Shidiq³

¹ Universitas Timor, Nusa Tenggara Timur

² Faculty of Psychology Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

³ Kasetsart University Thailand

zulmiramdani@uinsgd.ac.id

Naskah Diterima Tanggal 23 Januari 2019 – Direvisi Akhir Tanggal 22 Maret 2019 –
Disetujui Tanggal 28 Mei 2019 – Publikasi Online: 29 Juni 2019

Abstract. Successful learning is determined by various factors involved in it. These factors are not only derived from the personal individuals involved themselves, but also are the result of collaboration between human resources and other resources in the same context. This study tries to explore the factors that determine a person's success in science learning. The study is conducted by identifying the attributes that are considered important in the learning process. Those involved in this study numbered 65 respondents who acted as teachers, educators, tutors, or lecturers who taught and focused on science materials. The method used is a thematic analysis approach that specifically categorizes the themes that are considered important and becomes the initial indicator in determining the success of learning. The results of the study show that a success in the learning process of science depends on the aspects in it including good collaboration between students and teachers, self-management, methods used in learning, applied evaluation strategies, as well as external factors which are not directly determines the success of learning such as the cultural, social, and environmental context in which the individual grows and develops.

Keywords: A Successful Predictor, Science Learning, Students Attributes Personal, Systematic Study.

Abstrak. Kesuksesan dalam sebuah pembelajaran ditentukan oleh berbagai faktor-faktor yang terlibat di dalamnya. Faktor tersebut tidak hanya bersumber dari personal individu yang terlibat itu sendiri, tetapi juga merupakan hasil kolaborasi antara sumber daya manusia dengan sumber daya lainnya dalam satu konteks yang sama. Studi ini mencoba melakukan eksplorasi terhadap faktor-faktor yang menentukan keberhasilan seseorang di dalam pembelajaran sains. Studi dilakukan dengan mengidentifikasi atribut-atribut yang dianggap penting dalam proses pembelajaran tersebut. Mereka yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 65 orang responden yang berperan sebagai guru, pendidik, tutor, ataupun dosen yang mengajarkan dan berfokus pada mater-materi sains. Metode yang digunakan adalah pendekatan analisis tematik yang secara khusus melakukan kategorisasi terhadap tema-tema yang dianggap penting dan menjadi indikator awal dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebuah keberhasilan dalam proses pembelajaran sains tergantung pada aspek-aspek yang ada di dalamnya meliputi kolaborasi yang baik antara siswa dan guru, manajemen diri, metode yang digunakan dalam pembelajaran, strategi evaluasi yang diterapkan, juga faktor-faktor eksternal yang secara tidak langsung menjadi penentu keberhasilan pembelajaran seperti konteks budaya, sosial, dan lingkungan dimana individu tersebut tumbuh dan berkembang.

Kata kunci: Atribut Personal Siswa, Pembelajaran Sains, Prediktor Keberhasilan, Studi Sistematis.

PENDAHULUAN

Prestasi belajar merupakan salah satu indikator yang menjadi bahan penilaian dalam melakukan evaluasi terhadap proses dan kegiatan pembelajaran. Hal ini menjadi sangat penting untuk membantu di dalam menciptakan sistem pendidikan yang sinergis. Sistem pendidikan yang sinergis adalah harapan semua individu karena di dalamnya mengatur semua aspek-aspek kehidupan individu tersebut meliputi potensi dan kebaikan yang bisa dikembangkan, hak dan kewajiban yang harus ditegakkan, siapa saja yang berperan aktif di dalam proses itu, faktor-faktor demografi yang seimbang dan menjunjung tinggi tujuan bersama yang pada akhirnya kesemua itu akan bermuara pada generasi yang unggul (Ramdani, 2018).

Sebuah prestasi belajar tentunya ditentukan oleh banyak faktor yang terlibat di dalamnya. Faktor-faktor tersebut dikategorikan dalam konteks makro dan konteks mikro. Hubungan antara aspek-aspek yang bersifat makro

dan mikro mengarah kepada sebuah tendensi yang berjalan secara linier dan satu arah. Sebagai contoh, jika pemerintah mengeluarkan sebuah kebijakan yang berisi keharusan setiap sekolah untuk melakukan program dalam rangka evaluasi peserta didik, maka baik atau buruknya hasil yang akan diperoleh juga ditentukan oleh kemampuan sumber daya sekolah di dalam menginternalisasikan program tersebut.

Selain itu, kesiapan dan kemampuan peserta didik dalam mencerna setiap informasi yang mereka terima juga akan berefek secara linier terhadap keberhasilan program tersebut (Wigfield & Cambria, 2010). Hal ini kemudian diperkuat dalam hasil penelitian yang tertuang dalam *Programme for International Students Assessment (PISA) 2009* yang menyatakan bahwa keberhasilan sebuah pembelajaran dan evaluasinya tergantung pada sumber daya yang ada di dalamnya (resources), kebijakan yang mengaturnya (policies), dan praktek (practices) serta proses di

dalam kesehariannya (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010).

Salah satu aspek yang paling disoroti di dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas pendidikan saat ini, adalah dengan memperhatikan dan memberikan perhatian kepada aspek personal yang kemudian dianggap paling besar berpengaruh terhadap proses dan prestasi belajar anak (Wigfield & Cambria, 2010). Aspek personal ini terdiri dari seperangkat nilai, pikiran, perilaku, kepribadian, dan kemampuan yang dimiliki oleh individu untuk berkembang dan beradaptasi dengan segala perubahan yang terjadi dalam hidupnya termasuk dalam proses belajar dan mengajar. Studi yang dilakukan oleh Wigfield & Cambria (2010) memfokuskan aspek personal sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran yang didasarkan pada nilai, tujuan hidup, serta minat dan ketertarikan individu. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Stevens & Slavin (1995) yang kemudian mencoba mempelajari kesuksesan belajar seorang anak yang dilihat dari sikap dan nilai positif yang mereka miliki terhadap suatu objek atau materi pelajaran.

Dalam perspektif yang lebih luas, hubungan antara atribut personal yang dimiliki oleh siswa dalam menyerap setiap informasi positif di kelas ataupun luar kelas (dalam hal ini rumah atau tempat bermainnya) dengan ketersediaan elemen pendukung lainnya seperti kemampuan dan kepribadian guru, dukungan orang tua, dan lengkapnya fasilitas dalam lingkungan mereka akan menciptakan kolaborasi yang baik terutama di dalam meningkatkan kapasitas dan usaha mereka untuk belajar dan menemukan pengetahuan positif (Zee & Koomen, 2017).

Kondisi ideal yang seharusnya bisa tercipta dalam proses pendidikan terutama yang berkaitan dengan peningkatan prestasi belajar, tidak serta merta mudah untuk diperoleh. Berdasarkan studi awal yang dilakukan peneliti dengan menyebarkan *open questions survey* terhadap lebih dari 40 responden yang berprofesi sebagai guru, pendidik, tutor, ataupun dosen, diperoleh informasi terkait situasi yang membuat pembelajaran dalam bidang sains menjadi tidak optimal diantaranya; yang berasal dari guru meliputi kesiapan dan metode belajar yang digunakan cenderung membosankan (*teacher's center*), sedangkan yang berasal dari sekolah lebih kepada fasilitas dan kenyamanan yang disediakan. Adapun masalah yang timbul dari siswa yaitu kapasitas mereka untuk belajar, keaktifan dan motivasi di kelas, semangat belajar yang cenderung tidak stabil, serta minat yang kurang terhadap mata pelajaran. Selain itu, beberapa hal juga yang menjadi masalah berkaitan dengan atribut personal adalah inisiatif siswa untuk menghargai waktu belajar (*respect to time*), perbedaan siswa (*student's differences*), dan sifat malas yang tinggi (Amrullah, Tae, Ramdani, Irawan, & Prakoso, 2018; Ramdani, Prakoso, Amrullah, Tae, & Indra, 2018)..

Masih banyaknya permasalahan yang ditemukan dalam studi awal tersebut mengharuskan pendidik untuk memahami dan mendalami kondisi atribut personal siswa beserta seluruh proses di dalamnya yang berdampak terhadap *outcome* yang diperoleh. Gogus & Ertek (2016) menyebutkan bahwa atribut personal yang dibawa oleh siswa akan menentukan cara dia menerima dan menggunakan metode belajar yang paling tepat. Selain itu, studi lainnya menjelaskan bahwa dengan memahami konteks atribut

personal yang dimiliki oleh siswa akan membantu mereka menemukan cara pandang terhadap masa depan mereka, yang kemudian akan berkaitan pula dengan karier dan profil positif mereka di masyarakat (Hunt, Langowitz, Rollag, & Hebert-Maccaro, 2017). Sejalan dengan penemuan sebelumnya, Moxham, Plaisant, Lignier, & Brahim (2018) memberikan ilustrasi yang jelas mengenai relasi positif antara kemampuan dan intelegensi dengan atribut personal siswa yang meliputi sikap positif terhadap objek kajian dan kepribadian mereka.

Memahami atribut personal peserta didik bukanlah yang mudah karena setiap dari mereka tumbuh dan berkembang dalam konteks yang berbeda pula. Salah satu faktor yang menjadikan atribut personal ini menjadi otentik adalah faktor budaya. Budaya berpengaruh terhadap pola pikir, bagaimana seseorang bertindak dan pandangan seseorang terhadap suatu hal (Taušová, Bender, Dimitrova, & van de Vijver, 2019). Seseorang yang berada dalam daerah tertentu akan berpikir dan berperilaku seperti orang kebanyakan yang tinggal di daerah tersebut (Engeström & Sannino, 2012). Dalam konteks pendidikan, siswa yang tinggal di negara tertentu memiliki kecenderungan berpikir yang membedakannya dengan siswa yang tinggal di negara lain (Engeström & Sannino, 2012). Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Wilkinson, Santoro, & Major (2017) menitikberatkan bahwa keberhasilan pendidikan pada remaja sunda salah satunya dipengaruhi oleh fasilitas belajar dan bermain yang positif terutama yang berkaitan dengan pembelajaran keagamaan dengan didukung oleh interaksi antara orang

tua dan peer group mereka di situasi tersebut.

Dalam pembelajaran sains, keberhasilan siswa menyelesaikan soal menentukan kemampuan kognitifnya yang kemudian dapat berpengaruh terhadap keberhasilan belajar siswa tersebut. Selain kemampuan kognitif, keberhasilan siswa mengerjakan soal ataupun tugas yang diberikan dalam pembelajaran sains juga dipengaruhi oleh atribut-atribut personal mereka seperti kreativitas, *self-confident* (kepercayaan diri) dan *self-efficacy* (konsep diri) yang berakar pada budaya di mana siswa tersebut tinggal. Melihat dasar pemikiran di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengeksplor faktor-faktor yang menentukan keberhasilan belajar siswa dalam pembelajaran sains dan hubungannya dengan atribut personal dan bagaimana faktor-faktor ini berpengaruh terhadap prestasi akademik siswa dalam pembelajaran siswa.

METODE PENELITIAN

Studi Deskriptif. Pada tahap ini akan diolah data berdasarkan hasil survei online yang disebarkan pada mereka yang berprofesi sebagai seorang guru / tutor / pendidik / dosen mengenai hal-hal yang penting diangkat dalam proses belajar. Survei terdiri dari seperangkat pertanyaan terbuka yang ditentukan berdasarkan analisis teoretis yang digunakan dari banyak penelitian terkait faktor-faktor yang menentukan keberhasilan belajar siswa (Gogus & Ertek, 2016; Wigfield & Cambria, 2010; Zee & Koomen, 2017). Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan meliputi:

1. Ceritakanlah faktor-faktor yang menentukan keberhasilan belajar secara umum.

2. Ceritakanlah situasi seperti apa yang membuat pembelajaran dan materi yang diberikan menjadi tidak optimal.
3. Selama berinteraksi dengan peserta didik, paparkanlah dengan jelas faktor-faktor personal yang dimiliki siswa yang menentukan prestasi belajarnya.
4. Gambarkanlah metode pembelajaran yang paling efektif digunakan pada materi Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Gambarkanlah evaluasi seperti apakah yang tepat digunakan untuk menilai prestasi belajar dan performa peserta didik.
6. Bagaimanakah budaya (latar belakang yang dimiliki) mempengaruhi kualitas dan perkembangan peserta didik.

Seperangkat pertanyaan tersebut kemudian dipindahkan ke dalam bentuk deskriptif yang kemudian dibagikan kepada tiga orang rater yang ada dalam penelitian ini. Rater adalah mereka yang secara kompetensi menguasai isu dan topik yang dibahas serta mempunyai banyak pengalaman dalam menganalisis hasil deskripsi. Adapun rater atau penilai yang terlibat dalam penelitian ini yaitu tiga orang yang secara akademis mempunyai batas pendidikan master dan mempunyai minat penelitian dan mata

bidang yang sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini.

Analisis yang digunakan dalam studi ini adalah menggunakan *thematic content analysis* yaitu melakukan analisa secara terperinci berdasarkan tema yang telah ditentukan kemudian melakukan pengkodean berdasarkan data yang diperoleh (Roberts & Pettigrew, 2007; Vaismoradi, Turunen, & Bondas, 2013). Analisis dilakukan secara komprehensif dengan menggunakan banyak ahli untuk mendapatkan kualitas dan simpulan yang lebih objektif tentang suatu fenomena. Fenomena yang diangkat sesuai dengan kriteria yang ada dalam konteks pembelajaran sains dan diolah dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang dikembangkan oleh Ramdani (2017). Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah 65 responden yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana peneliti menentukan subjek berdasarkan kriteria yang telah disepakati sebelumnya. Subjek juga terlibat aktif dalam penelitian dengan terlebih dahulu melakukan pengisian dalam *informed concern*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bawah ini merupakan penyebaran subjek dalam penelitian ini.

Tabel 1. Penyebaran Subjek Penelitian

Demografi Subjek				
Jenis Kelamin	Laki-Laki		Perempuan	
	49,2%		50,8%	
Usia	20-30 tahun	31-40 tahun	41-50 tahun	>50 tahun
	60%	26,2%	9,2%	4,6%
Suku Bangsa	Jawa	Sunda	Bugis	Batak Lainnya
	32,3%	18,5%	3,1%	3,1% 43,1%
Lama Mengajar	<1 tahun	1-5 tahun	6-10 tahun	>10 tahun
	13,8%	44,6%	20%	21,5%
Jenjang	SD Sederajat	SMP Sederajat	SMA	S1/S2/S3

Pendidikan yang diampu	4,6%	15,4%	Sederajat 13,8%	66,2%
Materi Pelajaran yang Diampu	Matematika 21,5%	Fisika 29,2%	Biologi 29,2%	Kimia 20%

Catatan. Subjek yang terlibat dalam penelitian berjumlah 65 orang responden.

Dari data di atas (lihat tabel 1) dapat dijelaskan bahwa perbedaan jumlah responden berdasarkan jenis kelamin cukup seimbang karena hanya beda 0,8 persen saja. Untuk demografi suku didominasi oleh suku Jawa yang mencapai 32,3 persen, sedangkan mayoritas responden mempunyai usia

kerja paling banyak adalah 1-5 tahun. Untuk jenjang pendidikan yang diampu hampir 66 persen mengajar di bangku perkuliahan, sedangkan untuk materi sains yang diampu cukup proposional pada setiap materi pelajaran.

Tabel 2. Hasil Studi Tematik Faktor –Faktor Penentu Keberhasilan Belajar

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Faktor Penentu Keberhasilan Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Attachment</i> guru dan siswa • Instrumen pembelajaran • Fasilitas • <i>Character strength</i> guru dan siswa • <i>Skills personality</i> guru • Dukungan orang tua 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faktor Guru: kemampuan mengajar, sikap personal guru, dan pengetahuan guru. ➤ Faktor Siswa: Bakat, kemampuan analisis, gaya belajar siswa, sikap personal siswa, minat dan motivasi, disiplin, rasa ingin tahu serta daya kritis. ➤ Faktor Interaksi: Interaksi (Guru-Siswa-Lingkungan) dan Sistem Pembelajaran ➤ Faktor Fasilitas: Media pembelajaran, Instrumen pembelajaran, lingkungan belajar yang mendukung, dan sumber belajar. 	<p>Ditinjau dari Guru: Mempersiapkan bahan ajar dan penguasaan materi pembelajaran, metode pembelajaran, dan komunikasi guru, serta fasilitas sarana dan prasarana sekolah.</p> <p>Selain itu faktor-faktor seperti: usia, <i>teachers' experience, educational background, and degree</i> juga mempengaruhi guru dalam mengelola pembelajaran di kelas.</p> <p>Ditinjau dari Siswa: Motivasi belajar, pemberian tugas sebagai pre study, dukungan orang tua, serta evaluasi yang berkelanjutan.</p>

Catatan. Hasil analisis diperoleh berdasarkan kombinasi dari rater.

Faktor yang menentukan keberhasilan belajar pada tabel (lihat tabel 2) di atas dikategorikan menjadi beberapa faktor yang meliputi hal-hal

yang berasal dari siswa, faktor yang berasal dari guru, faktor fasilitas, dan sistem belajar yang digunakan.

Tabel 3. Faktor Situasi yang Membuat Belajar Tidak Efektif

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Situasi yang Membuat Belajar Tidak Efektif	<ul style="list-style-type: none"> • Metode belajar tidak efektif • <i>Peers' motivation</i> • Persiapan mengajar kurang • Fasilitas pendukung tidak memadai • <i>Student teacher engagement</i> • Minat, motivasi, <i>curiosity</i> untuk belajar • <i>Class atmosphere</i> • <i>Teacher center learning</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faktor Siswa: Kurangnya motivasi dan minat siswa, siswa pasif/tidak aktif dalam kelas serta daya serap siswa kurang. ➤ Faktor Guru meliputi persiapan mengajar kurang, kondisi guru, serta belum menerapkan pembelajaran bermakna (meaningful lesson). ➤ Faktor Interaksi yaitu teman belajar tidak mendukung, kurangnya dukungan orangtua dan lingkungan masyarakat ➤ Fasilitas Sarana prasarana pembelajaran ➤ Proses Pembelajaran 	<p>Berdasarkan pengakuan dari pengalaman mengajar: pengelolaan di kelas, pembelajaran tidak menarik, fasilitas yang tidak <i>support</i>, dan juga <i>attribute of students' background</i>.</p>

Tabel 3 menjelaskan mengenai faktor-faktor yang membuat pembelajaran menjadi tidak efektif, sedangkan tabel 4 berisi gambaran personal atau karakter yang muncul dalam diri siswa dan berpengaruh terhadap proses pembelajaran mereka.

Tabel 4. Faktor Personal Siswa

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Faktor Personal Siswa Yang Menentukan Prestasi Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meaning of learning</i> • Kondisi psikologis dan fisik siswa • Intelegensia • <i>Critical thinking</i> • Ketekunan dan keaktifan di kelas • <i>Curiosity</i> • <i>Environment</i> • <i>Family support</i> • <i>Peer group support</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faktor dari dalam diri siswa (Internal): Motivasi, Kepercayaan diri, Rasa ingin tahu yang tinggi, IQ, <i>Mood</i>, disiplin dan kerapuhan dalam berpakaian, Kondisi fisiologis (kesehatan), Kemampuan analisis (logika + matematika), <i>Autonomous learning</i> (belajar mandiri), Kemampuan berimajinasi, Rendah hati, Kemampuan berinteraksi/berkomunikasi dengan teman dan guru. ➤ Faktor dari luar diri siswa (Eksternal): Dukungan dari keluarga 	<p>Faktor personal siswa dilihat dari atribut siswa: personal sikap siswa dilihat dari cara dia memahami pembelajaran, <i>belief/keyakinan</i> siswa terhadap impiannya, kondisi intelektual siswa saat mencerna pembelajaran, dan ruanglingkup siswa dengan siapa mereka bersinggungan serta dukungan lingkungan mereka.</p>

(sosioekonomi), Kondisi lingkungan belajar, Fasilitas yang mendukung, Guru yang antusias dan menghidupkan suasana kelas, dan Pergaulan sosial siswa (teman sebaya)

Tabel 5. Metode Efektif dalam Pembelajaran Sains

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Metode Paling Efektif dalam Pembelajaran Sains	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Games</i> • <i>Field Trip</i> • <i>Watching Movie</i> • <i>Application</i> • <i>Role Play/ alat peraga</i> • <i>Kuiz, Blending dan inquiry</i> • <i>Project based learning, problem based learning</i> • <i>Experiment learning</i> • <i>Metode hybrid</i> 	<p>➤ <i>Games</i> (Teka-teki silang, Kartu Kwartet, Ular Tangga), <i>Field Trip</i>, <i>Watching movies</i>, <i>Combining some teaching methods</i> (Discussion+ Demonstration + Lecturing + experiment + Discovery), Laboratorium + Alat Peraga, Bedah Jurnal dan Presentasi, Using media (video + pictures), <i>Inquiry and Discovery Learning</i>, <i>Project Based Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>.</p>	<p>Berdasarkan respons guru dari pengakuan siswa (pre-test dan post-test): <i>argument based learning</i>, <i>game based learning</i>, <i>inquiry</i> terbimbing, <i>problem based learning</i>, <i>experiment based learning</i>, serta metode-metode yang memfasilitasi untuk mengekspos kemampuan siswa terhadap mata pembelajaran MIPA</p>

Dalam tabel 5 dijelaskan mengenai bagaimana metode-metode yang efektif dilakukan dalam pembelajaran sains yang dapat berpengaruh terhadap performa belajar siswa, sedangkan tabel 6 menjelaskan hasil analisis terhadap evaluasi pembelajaran yang cocok dengan pembelajaran sains.

Tabel 6. Evaluasi Pembelajaran Sains

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Evaluasi Pembelajaran yang Efektif	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Formatif dan sumatif</i> • <i>Mix Kuanti dan Kualitatif</i> • <i>Praktikum</i> • <i>Pre test dan Post test</i> • <i>Holistic assessment</i> 	<p>➤ Penilaian gabungan antara kuantitatif dan kualitatif, Penilaian <i>Formative, sumative</i> dan penilaian proses, <i>Questionnaire/ angket</i>, <i>Pre-test, post-test</i>, uji kompetensi dan tugas proyek, Ujian lisan dan</p>	<p>Berdasarkan pengalaman guru: evaluasi yang mengukur kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa, perpaduan antara evaluasi kualitatif</p>

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Situasional questions</i> • Tes lisan dan persentasi • Aspek kognitif, motorik, dan afektif • <i>Authentical assesment</i> • <i>Direct observation</i> 	<p>tulis berbasis ICT, Tes kognitif dan tes praktek, Penilaian Presentasi dan Hasil Kerja, Observasi langsung untuk menilai kemampuan, Kognitif (tes), psikomotorik (praktikum), afektif, Penilaian produk, Tes kinerja + Essay Tes + Soal Penalaran dan aplikasi, Soal Studi Kasus, Evaluasi Diri, Tugas Online, tugas tidak terstruktur, tugas terstruktur, <i>Authentic Assesment</i> (Penilaian Otentik/ <i>Portofolio Assesment</i>)</p>	<p>dan kuantitatif, evaluasi kerja siswa dalam hal praktik, dan <i>authentic asesment</i> berdasarkan bukti siswa.</p>
---	---	--

Tabel 7. Faktor Budaya dan Agama dalam Pembelajaran

Aspek	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Faktor Budaya terhadap Performa Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai yang dianut dan diajarkan orang tua • Kebiasaan yang sering dilakukan di lingkungan sekitar • <i>Daily living and experienced</i> • <i>Asian and western culture</i> • <i>Literacy, curiosity and culture</i> • <i>Society values</i> • <i>Language acquisition</i> 	<p>Latar belakang orang tua (socioekonomi, profesi, pendidikan) dan kebiasaan dalam keluarga</p> <p>Budaya rajin membaca</p> <p>Budaya menentukan pembentukan karakter dan psikologis siswa</p> <p>Perbedaan pengalaman sehari-hari</p> <p>Lingkungan belajar di level sebelumnya (contoh budaya bersaing)</p> <p>Asal daerah dan <i>local wisdom</i></p> <p>cara berinteraksi, kecerdasan intelektual, kecerdasan sosial dan emosi.</p> <p>Budaya rasa ingin tahu</p> <p>Budaya melek literasi sains</p> <p>Budaya kerja keras, pantang menyerah, kejujuran, saling menghormati, <i>open-minded</i>.</p>	<p>Berdasarkan response guru dari bermacam-macam budaya suku bangsa: beberapa guru berpendapat bahwa budaya tidak terlalu mempengaruhi performa pembelajaran, tetapi disisi lain berpendapat bahwa budaya adalah aspek yang penting dalam mempengaruhi performa pembelajaran siswa untuk berinteraksi, bersosialisasi serta pengaturan emosi siswa.</p>

Informasi yang disampaikan pada tabel 7 menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan agama dan budaya yang ikut serta berperan dalam proses pembelajaran sains. Dari tabel tersebut, kebanyakan hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan anak selama proses pertumbuhan akan berpengaruh besar terhadap kualitas pembelajaran mereka. Hal ini kemudian dibahas mengenai peran dan fungsi keluarga dalam proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengeksplorasi 6 faktor utama yang dikaji untuk dianalisis oleh 3 rater tentang proses pembelajaran matematika dan sains di sekolah dari sudut pandang para pendidik. Enam faktor tersebut yaitu: penentu keberhasilan belajar, situasi yang membuat belajar tidak efektif, faktor personal siswa yang menentukan prestasi belajar, metode paling efektif dalam pembelajaran sains, evaluasi pembelajaran yang efektif, dan pengaruh budaya terhadap performa belajar.

1. Faktor Penentu Keberhasilan Belajar Matematika dan Sains

a. Faktor Guru

Untuk faktor yang berasal dari dalam guru, responden memberikan jawaban beragam tentang kemampuan apa saja yang perlu dipersiapkan guru dalam kegiatan pembelajaran Matematika dan Sains. Jawaban responden ini dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok yaitu *pedagogical content knowledge* yang berhubungan dengan kemampuan mengajar guru (Shulman, 1986; 1987), sikap personal guru (Cochran et al., 1993) dan *subject content knowledge* yang berhubungan dengan pemahaman guru tentang materi yang akan diajarkan (Shulman

1986; Cochran et al., 1993; Magnusson et al., 1999).

Pedagogical Content Knowledge (PCK) merupakan pengetahuan khusus yang dimiliki guru sebagai gabungan antara *pedagogical knowledge* (pengetahuan mengajar guru) dan *subject content knowledge* (SCK) yaitu pengetahuan tentang materi pelajaran, dimana guru menggunakan skill PCK untuk mentransfer SCK terhadap siswa (Shulman 1987; Magnusson et al., 1999, Grossman's (1990). Menurut Shulman (1987), *Pedagogical Content Knowledge* merupakan pengetahuan yang dimiliki guru sebagai hasil interpretasi dan pemahaman terhadap materi pelajaran dan bagaimana pengetahuan itu disampaikan kepada siswa melalui proses mengajar.

Berdasarkan hasil survei, responden menyebutkan bahwa skill PCK guru yang perlu dimiliki guru untuk menunjang proses pembelajaran adalah "Pemilihan Metode", "Pengelolaan kelas" dan "Skill komunikasi yang baik" dan "Pembelajaran sesuai konteks (*real-world learning*).” Hal ini sesuai dengan pendapat Shulman (1986; 1987) yang mengatakan bahwa skill PCK guru mencakup kemampuannya untuk membuat ilustrasi dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa untuk membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Shulman (1987) juga menambahkan 5 aspek yang ada dalam skill PCK guru, termasuk di antaranya persiapan pembelajaran yang pemilihan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Selain skill PCK guru, sikap personal guru yang menentukan keefektifan pembelajaran Matematika dan Sains yang disebutkan responden di antaranya adalah "antusiasme, kreativitas, motivasi (*passion*), inovatif

dan berpengalaman, pemahaman karakter siswa dan gaya belajar siswa.” Beberapa artikel juga sepakat bahwa sikap personal guru ketika mengajar mengatakan memberikan pengaruh terhadap efektivitas pembelajaran di dalam kelas (Shulman 1986; Cochran et al., 1993; Magnusson et al., 1999).

Selanjutnya, Cochran et al. (1993) juga mengemukakan pendapat bahwa guru perlu memahami apa yang dibutuhkan siswa ketika pembelajaran berlangsung seperti memahami kondisi personal siswa maupun latar belakang siswa. Selanjutnya, faktor yang tak kalah penting yang disebutkan responden adalah subject content knowledge (SCK) guru yang berupa pemahaman terhadap konsep atau materi yang diajarkan. Menurut Shulman (1986; 1987), SCK berhubungan dengan kemampuan guru untuk memahami, menguasai dan menginterpretasi materi yang akan diajarkan yang merupakan salah satu skill yang sangat penting dan perlu dimiliki oleh guru. SCK merupakan salah satu komponen yang disebutkan oleh responden, dimana beberapa responden menyebutkan bahwa guru perlu mempersiapkan materi secara baik dengan cara menguasai betul materi yang ingin diajarkan.

b. Faktor Siswa

Selain guru sebagai faktor yang menentukan keberhasilan belajar Matematika dan Sains, siswa juga berperan penting dalam menentukan berhasil tidaknya proses belajarnya sendiri. Wigfield & Cambria (2010) mendefinisikan aspek personal sebagai aspek yang dimiliki oleh siswa yang terdiri pola pikir, kebiasaan, kepribadian, nilai yang dianut dan kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam menjalani proses hidupnya termasuk dalam kegiatan belajar yang ia ikuti di sekolah. Wigfield &

Cambria (2010) menyatakan bahwa aspek personal ini merupakan prediktor keberhasilan pembelajaran yang menentukan bagaimana siswa menghargai sesuatu, membuat tujuan hidup, serta minat dan ketertarikannya tentang suatu materi pelajaran tertentu. Wigfield & Cambria (2010) juga menambahkan bahwa kesiapan dan kemampuan siswa untuk mencerna materi yang ia pelajari dapat menentukan kesuksesan belajarnya. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Stevens & Slavin (1995) yang melihat hubungan antara sikap positif anak terhadap hal yang ia pelajari dengan kesuksesannya dalam belajarnya.

Dalam survei ini, responden menyatakan bahwa beberapa aspek perlu dimiliki siswa itu sendiri sehingga dapat berhasil dalam pembelajaran matematika dan sains, yaitu: “bakat, kemampuan analisis (logika dan matematika), gaya belajar siswa, pengetahuan awal siswa, antusiasme dan keaktifan dalam kelas, minat dan motivasi, ketekunan, disiplin, keseriusan, kesiapan siswa, pantang menyerah, rasa ingin tahu, daya kritis dan berkonsentrasi selama pembelajaran berlangsung.” Faktor-faktor ini disebutkan responden sebagai sikap-sikap positif yang perlu dimiliki siswa agar ia dapat berhasil dalam mengikuti pembelajaran dengan lebih baik yang tentunya berdampak pada keberhasilan hasil belajarnya.

c. Faktor Interaksi

Interaksi dalam pembelajaran diartikan sebagai hubungan timbal balik antara elemen-elemen pendidikan dalam proses pembelajaran yang sangat menentukan keberhasilan suatu proses belajar. Berdasarkan hasil survey, ditemukan bahwa interaksi dalam pembelajaran dapat dibedakan menjadi 4 jenis yaitu: Interaksi antara guru dan siswa yang berhubungan

dengan keakraban murid dan pengajar serta kesesuaian gaya mengajar dan gaya belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Shulman (1986; 1987) bahwa hubungan positif yang dibangun guru dengan siswa selama proses pembelajaran dapat meningkatkan kualitas belajar. Interaksi kedua adalah interaksi siswa dengan teman sebaya (*peers*) yang disebutkan responden dapat ditemukan ketika siswa terlibat dalam proses belajar kelompok ataupun mandiri (Yoder et al., 2019).

Selain itu, interaksi siswa dengan lingkungan sosial (Chang, et al., 2015) juga dipercaya memberi sumbangan terhadap keberhasilan belajar siswa. Beberapa artikel (Thoting, et al., 2018, Castillo-Vergara, et al. 2018) menemukan bahwa keluarga memberikan pengaruh yang sangat besar dalam menentukan keberhasilan belajar siswa di sekolah. Faktor dari keluarga ini dapat berupa latar belakang sosial, ekonomi dan budaya dimana siswa itu tinggal (Jankowska and Karwowski, 2018). Interaksi yang keempat berhubungan dengan bagaimana siswa berinteraksi dengan sistem pembelajaran yang ia ikuti (Shulman 1986; Cochran et al., 1993 Magnusson et al.'s (1999).

d. Faktor Fasilitas

Fasilitas pembelajaran juga disebutkan responden sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan proses pembelajaran. Responden mengatakan bahwa beberapa media dapat digunakan selama proses pembelajaran berlangsung, seperti alat peraga untuk demonstrasi, alat-alat praktikum untuk kegiatan eksperimen maupun video gambar dan animasi dalam slide presentasi (Martorell et al., 2016). Media pembelajaran ini dapat digunakan guru sebagai penunjang proses pembelajaran yang bisa bertujuan untuk membantu siswa

memvisualisasikan materi-materi pembelajaran yang cukup abstrak untuk dicerna (Turner-Bisset, 2001; Fernández-Balboa dan Stiehl 1995). Berdasarkan hasil survey, diketahui bahwa beberapa fasilitas pembelajaran seperti sumber belajar, Media Pembelajaran, Instrumen pembelajaran, dan Lingkungan belajar yang mendukung dapat menentukan berhasil tidaknya proses pembelajaran.

2. Situasi yang Membuat Belajar Tidak Efektif

Faktor kedua yang menjadi bahan kajian dalam penelitian ini adalah tentang faktor-faktor apa saja yang bisa mengakibatkan pembelajaran menjadi tidak efektif. Untuk faktor ini, aspek-aspek yang memengaruhinya dibagi menjadi 5 bagian yaitu faktor guru, siswa, proses pembelajaran, interaksi dan fasilitas pembelajaran.

a. Faktor yang berasal dari Guru

Skill guru dalam mengajar di kelas dapat ditinjau melalui 3 hal. Hal pertama yang sangat penting adalah *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yaitu merupakan kemampuan guru untuk mengajar di dalam kelas. Sebagian besar responden mengakui bahwa situasi pembelajaran menjadi tidak efektif apabila guru memiliki skill PCK yang rendah dimana guru kurang kreatif dalam memilih metode pembelajaran (misalnya menggunakan metode ceramah yang membosankan) sehingga penyampaian materi kurang optimal dan guru kurang kreatif menggunakan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Magnusson et al. (1999) yang menyatakan bahwa guru sains perlu kreatif dalam memilih metode pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran sains dengan

menggunakan sumber belajar (*resources*) yang sesuai untuk mendukung proses pembelajaran (Fernández-Balboa dan Stiehl, 1995; Turner-Bisset, 2001). Uniknya, beberapa responden mengatakan bahwa guru kadang kesulitan untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai, dimana ketika guru mengajr di kelas yang heterogen, siswa terdiri dari tingkatan kemampuan akademik yang beragam sehingga guru kadang kesulitan memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan keberagaman siswa dalam kelas tersebut.

Menurut Fernández-Balboa dan Stiehl (1995), hal ini termasuk dalam skill PCK yang perlu dimiliki guru dimana guru perlu memiliki skill khusus untuk mengatasi hambatan seperti terbatasnya waktu pembelajaran, terbatasnya sumber belajar (*resources*), ukuran kelas yang besar dengan siswa yang beragam, serta sikap siswa terhadap pembelajaran (*students' attitude*). Selain itu, beberapa responden juga menambahkan bahwa pembelajaran yang tidak bermakna dapat membuat pembelajaran menjadi tidak efektif. Hal ini dapat disebabkan karena materi Matematika dan Sains yang diajarkan sangat abstrak dan tidak berhubungan dengan dunia nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Veal dan Makinster (1998) yang mengatakan bahwa skill PCK yang perlu dimiliki secara khusus oleh guru sains adalah guru sains perlu memiliki skill untuk mengajarkan hal-hal yang sulit dalam pengetahuan sains.

Beberapa responden lain juga meyakini bahwa hal ini juga dapat disebabkan karena pembelajaran tidak dikaitkan dengan materi sebelumnya dan contoh-contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Shulman (1987) dan

Cochran et al. (1993) yang mengatakan bahwa karena sains merupakan pembelajaran yang abstrak maka diperlukan skill mengajar yang baik dimana guru perlu mengaitkan materi pembahasan dengan contoh nyata yang relevan dalam kehidupan siswa. Oleh karena itu, beberapa responden menyarankan bahwa guru Matematika dan Sains perlu memperbarui skill mengajar mereka lewat pelatihan-pelatihan agar metode mengajarnya tidak ketinggalan jaman (*out of dated*).

Hal kedua yang juga sangat penting dalam menentukan keefektifan pembelajaran adalah tentang penguasaan guru terhadap materi yang diajarkan. Sebagian besar responden mengatakan bahwa rendahnya penguasaan materi oleh guru dapat berpengaruh terhadap ketidakefektifan proses pembelajaran Matematika dan Sains dalam kelas. Hal ini tentu saja berkaitan dengan *Subject Content Knowledge* (SCK) guru (Cochran et al., 1993; Magnusson et al., 1999). Selain itu, responden lain mengatakan bahwa kondisi personal guru juga bisa membuat pelajaran tidak efektif, misalnya guru dalam kondisi kurang fit ketika melakukan proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat (Cochran et al., 1993) bahwa guru juga punya aspek sosial dan lingkungan dimana ia bersosialisasi yang dapat berpengaruh terhadap kondisi personalnya saat mengajar.

b. Faktor yang berasal dari Siswa

Hasil survei menunjukkan bahwa pembelajaran Matematika dan Sains yang tidak efektif dapat disebabkan oleh suasana kelas yang kurang kondusif, misalnya "siswa kelelahan karena telah mengikuti rentetan pelajaran sebelumnya, siswa

mengantuk, ribut, tidur di kelas, main, bosan, tegang, cemas, tidak fokus, dan siswa pasif dalam kelas.” Selain itu, faktor personal siswa juga disebutkan dalam hasil survey, dimana beberapa responden mengatakan bahwa suasana pembelajaran Matematika dan Sains kurang efektif karena “kurangnya motivasi dan minat siswa, merasa rendah diri karena mendapatkan nilai rendah saat tes, persepsi siswa yang terlanjur menganggap mata pelajaran tertentu sulit, dan emosi sedang tidak stabil/dalam keadaan tidak siap.” Hal ini sesuai dengan pendapat (Stevens & Slavin, 1995; Wigfield & Cambria, 2010) yang mengatakan bahwa kondisi personal siswa memberi sumbangan terhadap proses pembelajaran yang sedang berlangsung yaitu sebagai prediktor keberhasilan belajar siswa.

Selain itu, kemampuan akademik siswa juga menjadi faktor yang disebutkan responden yang membuat pembelajaran matematika dan sains menjadi tidak efektif, yaitu kemampuan awal/dasar siswa rendah, daya serap siswa kurang, dan siswa malas berpikir untuk level soal dengan tingkat kesulitan tinggi (Hosein dan Harle, 2018). Lebih jauh, responden juga mengatakan bahwa dukungan dari teman sebaya (peers) juga dapat berpengaruh, misalnya banyak teman sebaya yang juga beranggapan bahwa matematika dan sains merupakan mata pelajaran yang sulit (Choi et al., 2018).

c. Faktor yang berasal dari Suasana Pembelajaran

Berdasarkan hasil survei, diperoleh bahwa suasana pembelajaran yang tidak efektif dapat dipengaruhi oleh “kurang disiplin dalam hal waktu, waktu belajar siang hari sehingga siswa kurang fokus, suhu ruangan dan cuaca di sekitar tempat belajar yang kurang nyaman, jumlah siswa banyak namun ukuran kelas kecil, materi yang

diajarkan banyak namun alokasi waktu pembelajaran yang terbatas.” Selain itu beberapa responden juga mengatakan bahwa pembelajaran Matematika dan Sains menjadi tidak efektif apabila proses pembelajaran hanya berorientasi untuk mengejar nilai sehingga siswa kadang tidak mengerti selama proses pembelajaran berlangsung. Selanjutnya, pembagian kelompok belajar yang tidak adil oleh guru misalnya tidak memperhatikan komposisi siswa siswa pandai dan kurang pandai dalam pembentukan kelompok. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmad et al. (2015) bahwa fasilitas pendidikan dalam pembelajaran sains di kelas dapat membantu siswa untuk mengkonstruksi pengalaman belajar sains secara lebih baik.

d. Faktor Fasilitas Pembelajaran

Kekurangan fasilitas pembelajaran dapat menyebabkan suasana pembelajaran sains menjadi tidak efektif. Hasil survei mengatakan bahwa ketiadaan sumber belajar, sarana prasarana pembelajaran tidak mendukung, media pembelajaran terbatas dan ketiadaan laboratorium dapat menyebabkan suasana pembelajaran matematika dan sains menjadi tidak efektif. Beberapa artikel mendukung pendapat ini tentang pentingnya pentingnya motivasi siswa dalam proses pembelajaran yang didukung oleh suasana belajar yang kondusif dan dukungan media pembelajaran lainnya (Ahmad et al., 2015, Patall et al., 2019)

e. Faktor Interaksi

Interaksi antara elemen-elemen dalam proses pembelajaran sains yang kurang efektif pun dapat mengakibatkan kurang berhasilnya proses pembelajaran matematika dan sains. Interaksi ini dapat berupa kurangnya dukungan dari orangtua

seperti faktor sosio-ekonomi keluarga yang kurang mendukung (Thoting, et al., 2018, Castillo-Vergara, et al. 2018), kurang dukungan lingkungan masyarakat (Chang, et al., 2015), dan teman beajar (peers) yang kurang mendukung (Choi et al., 2018; Yoder et al., 2019).

3. Faktor Personal Siswa Yang Menentukan Prestasi Belajar

Berdasarkan data dari 65 respondent yang memberikan jawaban melalui kuisisioner survey tentang faktor personal siswa yang dapat menentukan prestasi belajarnya dalam pembelajaran matematika dan sains. Jawaban tersebut dapat dikategorikan menjadi 2 bagian utama sebagai berikut:

a) Faktor dari dalam diri siswa (Internal):

Sikap siswa untuk menentukan apakah ada seperangkat variabel yang membentuk struktur, untuk memahami persepsi siswa terhadap pembelajaran yang berasal dari faktor internal. Menurut hasil penelitian (Arturo, et al., 2012) yang mengkaji pembelajaran bahwa ada seperangkat variabel yang membentuk konstruk untuk memahami persepsi siswa terhadap pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tanggapan responden yang menyatakan kurangnya motivasi, kepercayaan diri, rasa ingin tahu yang tinggi, kondisi fisiologis (kesehatan) kemampuan berinteraksi/berkomunikasi dengan teman dan guru. Beberapa tanggapan lain menyatakan bahwa kurangnya *peer group support, family support, dan environment support*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Choi et al., 2018; Yoder et al., 2019) yang menyatakan bahwa teman belajar adalah hal utama untuk

menumbuhkan sikap kepercayaan siswa.

b) Faktor dari luar diri siswa (Eksternal):

Suprpto (2016) dan Roxana-Alexandra & Liliana (2017) mencoba menginvestigasi beberapa sikap siswa melalui dimensi interelasion hasil ujian dan pertanyaan terstruktur dan hasilnya memperlihatkan korelasi yang signifikan antara dimensi sikap siswa melalui faktor eksternal seperti pengetahuan, interest dan tantangan mereka dalam kehidupannya. Beberapa tanggapan lain melalui sebaran kuisisioner yaitu adanya dukungan keluarga, lingkungan yang baik serta pergaulan sosialnya yang dipantau oleh guru. Hal tersebut dapat dilihat dari sikap personal siswa dari cara dia memahami pembelajaran, belief/ keyakinan siswa terhadap impiannya, kondisi intelektual siswa saat mencerna pembelajaran, dan ruanglingkup siswa dengan siapa mereka bersinggungan serta dukungan lingkungan mereka.

4. Metode Paling Efektif Dalam Pembelajaran Sains

Pada abad ke-21 ini merupakan abad ilmu pengetahuan dan teknologi, di mana setiap negara menerapkan banyak reformasi kebijakan, terkait dengan pendidikan ilmiah (Lou, Shih, Diez, K.H. & Tseng, 2011). Konteks mengubah dunia melalui sains dan teknologi adalah peran penting di semua tingkat masyarakat (Panasan & Nuangchalerm, 2010). Indonesia termasuk salah satunya, jika kita lihat dari kurikulum indonesia terus mengalami perbaikan setiap periodenya (Kurtilas, 2013). Kurikulum yang tidak lagi relevan terhadap tuntutan jaman dan teknologi sudah mulai diganti serta dalam

pembelajaran sains sendiri kurikulum Indonesia saat ini untuk menyesuaikan dengan tuntutan OECD melalui PISA result (Tanang & Abu, 2014).

Berdasarkan hasil rata-rata tren dalam studi matematika dan sains internasional (OECD, 2015), selama empat tahun terakhir, Indonesia selalu memiliki peringkat terendah dan di bawah peringkat standar. Hasil TIMSS 2015 di bidang sains untuk sekolah menengah pertama menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia tetap dalam kategori rendah, yang berada di bawah skor rata-rata internasional.

Berdasarkan respons guru dari pengakuan siswa (pre-test dan post-test) ada beberapa model pembelajaran yang dianggap efektif dan relevan terhadap hasil pembelajaran saat ini yaitu *argument based learning*, *game based learning*, *inquiry* terbimbing, *problem based learning*, *experiment based learning*, serta metode yang dapat memfasilitasi untuk mengekspos kemampuan siswa terhadap mata pembelajaran MIPA seperti berbasis games, visualisasi atau laboratorium. Selain itu, menurut hasil penelitian (Wahono & Chang, 2018) terhadap 115 responden guru-guru di Indonesia, merekomendasikan gagasan lain untuk melatih kemampuan guru yaitu penyebaran informasi kepada guru dengan menggabungkan berbagai metode, seperti mengikuti workshop, studi pelajaran, konferensi, lokakarya, dan membaca media elektronik, dan berbagai media sosial tentang isu metode pembelajaran yang efektif dan relevan untuk dapat memfasilitasi kemampuan siswa.

Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa dengan melakukan penekanan kepada siswa tentang capaian pembelajaran yang mereka harus kuasai dengan menggunakan pendekatan games maka akan meningkatkan efektivitas

dan kesadaran diri mereka tentang pentingnya menguasai materi (Hayat, 2018). Hasil-hasil kajian sebelumnya juga memperkuat bahwa prose penggunaan metode belajar dan analisis pembelajaran yang menggunakan pendekatan teknologi memungkinkan anak untuk tertarik ikut serta dan memberikan kemudahan bagi guru sebagai fasilitator dalam melakukan evaluasi kedepannya (Ramdani, Widyastuti, & Ferdian, 2018; Wulan & Isnaeni, 2018).

5. *Evaluasi Efektif dalam Pembelajaran Sains*

Domain sains merupakan salah satu bidang yang membutuhkan kolaborasi secara visual dan auditori untuk mendapatkan pemahaman dan makna yang lebih komprehensif tentang suatu fenomena. Hal ini mengakibatkan setiap proses pembelajaran menggunakan strategi yang efektif dan mampu mengungkap ke semua aspek tersebut. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, evaluasi pembelajaran pada bidang sains sangat efektif jika dilakukan dengan cara *multi-assessment*. Pendekatan multi-asesmen ini merupakan gabungan dari evaluasi yang bersifat campuran dari pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Asesmen yang bersifat kuantitatif mengarahkan penilai untuk melakukan evaluasi dengan menggunakan seperangkat instrumen norma dan skor yang sangat objektif dan penggunaan metode yang sangat baku. Hal ini berbeda dengan pendekatan kualitatif yang lebih berfokus pada eksplorasi kemampuan siswa secara lebih mendalam dengan melibatkan berbagai atribut personal secara khusus, juga dengan menggunakan instrumen penilaian yang lebih fleksibel.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa metode campuran sangat efektif digunakan untuk mendapatkan kemampuan yang komprehensif dari apa yang dimiliki oleh siswa. Studi yang dilakukan oleh Sedrakyan, Malmberg, Verbert, Järvelä, & Kirschner (2018) dan Castilla, Llinares, Bravo, & Blanca (2017) menjelaskan bahwa penggunaan metode dan evaluasi yang komprehensif akan mempermudah guru untuk memfokuskan atensi mereka terhadap hal-hal yang sifatnya personal dan aspek-aspek yang lebih operasional. Dengan demikian arah evaluasi tersebut akan semakin mengobjektifkan hasil penelitian. Metode campuran yang dilakukan secara bersama kemungkinan akan menghasilkan data yang lebih lengkap karena di dalamnya menggali berbagai kemampuan yang saling menunjang satu sama lain. Berbeda dengan metode evaluasi yang dikhususkan untuk mengukur salah satu aspek tertentu.

Hasil survei yang ditunjukkan dalam pembahasan sebelumnya memfokuskan bentuk evaluasi pada kegiatan yang lebih bervariasi. Kegiatan evaluasi kuantitatif meliputi aktivitas-aktivitas seperti penggunaan soal-soal objektif, kuesioner berbasis skoring, asesmen berdasarkan kriteria, dan evaluasi lainnya yang sudah terstandar. Sedangkan aktivitas yang berbasis pendekatan kualitatif seperti observasi, studi kasus, persentasi personal, diskusi kelompok, dan asesmen yang berdasarkan kemampuan atau kelebihan diri. Masing-masing dari evaluasi tersebut mempunyai kelebihan dan keterbatasan sendiri. Evaluasi yang bersifat kualitatif akan menghasilkan penilaian yang lebih komprehensif sehingga di dalamnya akan melibatkan berbagai instrumen yang lebih

bervariasi sehingga efektivitas evaluasi itu pada dasarnya akan bergantung pada instrumen yang digunakan dan sejauh mana instrumen tersebut mampu memprediksi kemampuan anak secara langsung (Martinez, Taut, & Schaaf, 2016 ; Kim & Wilkinson, 2019 ; Lee, Mak, Yuan, Chinese, & Kong, 2019).

6. Faktor Budaya terhadap Performa Belajar

Budaya adalah salah faktor yang berperan terhadap perkembangan dan pembelajaran siswa. Budaya adalah kumpulan sikap, kebiasaan, pola pikir, dan kecenderungan yang terjadi akibat pengaruh demografi sosial dan lingkungan yang terjadi secara turun menurun. Budaya memberikan pengaruh yang besar terhadap proses pembelajaran dan perkembangan individu. Segala bentuk tingkah laku yang ditampilkan oleh individu secara tidak langsung terjadi karena faktor-faktor budaya yang mereka alami sejak dulu. Semakin lama berkembang budaya tersebut akan terinternalisasi dalam pikiran individu dan termanifestasikan dalam bentuk yang bervariasi pada setiap individu tersebut. Hal tersebut tergantung pada kemampuan personal dan kemandirian psikologis yang dimiliki oleh individu tersebut.

Sekolah terdiri dari sekelompok sumber daya manusia yang saling menunjang satu sama lain. Di dalamnya secara aktif, masing-masing dari mereka berperan dan berpartisipasi sesuai dengan tugasnya masing-masing. Individu-individu tersebut hadir sebagai seseorang yang secara latar belakang mempunyai perbedaan dan karakteristik yang dianggap sebagai keunikan mereka. Dalam beberapa penelitian terakhir, faktor budaya seperti tempat dimana

individu dilahirkan dan pola asuh yang diterapkan sesuai dengan orang tua mereka sendiri akan berpengaruh terhadap proses adaptasi dan respon mereka terhadap stimulus pembelajaran. Hal tersebut didukung oleh studi yang dilakukan oleh beberapa ahli yang kemudian mengasumsikan bahwa perbedaan yang muncul dalam diri setiap anak di sekolah akan menjadi suatu kriteria penting di dalam menentukan level dan strategi pembelajaran yang efektif sesuai dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing anak (Aparicio, Baca, & Oliveira, 2016; Frijns, Dodd, & Cimerova, 2016; Legare & Nielsen, 2015; McCrink & Shaki, 2016).

Walaupun budaya mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan belajar seorang individu, hal tersebut tidak serta merta menjadikan budaya sebagai aspek signifikan dalam kehidupan individu. Seorang siswa yang hadir di kelas dengan perbedaan yang cukup menonjol dengan yang lainnya bisa menjadi sebuah tantangan bagi guru untuk memberikan metode belajar yang efektif sesuai dengan perbedaan tersebut. Namun, yang perlu dipahami perbedaan-perbedaan tersebut selayaknya menjadi kunci bahkan nilai positif yang harus dipandang dan diolah menjadi sebuah sistem belajar yang terintegrasi. Selain itu, perbedaan yang muncul juga disebabkan oleh pola asuh dan keterkaitan seorang anak dengan lingkungannya, dimana dia mendapatkan pengalaman dan proses perkembangan yang fluktuatif bergantung pada kemampuan yang mereka miliki. Sehingga peran budaya bukan saja menjadi karakteristik unik bagi individu untuk beradaptasi tetapi juga menjadi indikator atau titik poin dimana guru dan sekolah bisa menerapkan sistem dan metode belajar

yang komprehensif dengan melibatkan seluruh aspek yang ada dalam latarbelakang anak.

7. Signifikansi dari Faktor Penentu Keberhasilan

Berdasarkan keenam faktor yang telah dibahas sebelumnya, dapat dilihat bahwa para responden sebagai salah satu pelaku dalam proses pendidikan (guru/pendidik) dapat mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat menentukan keberhasilan proses belajar matematika dan sains, termasuk di antaranya mengakui Pendidik sebagai salah satu aspek utama penentu keberhasilan belajar siswa. Peran guru menduduki posisi sentral dalam menentukan keefektifan proses belajar mengajar yang dapat dilihat dari kemampuan guru dalam menguasai materi pembelajaran (*Subject Content Knowledge*), menyampaikan materi melalui proses mengajar (*Pedagogical content Knowledge*) dan juga sikap personal guru terhadap proses belajar mengajar.

Selain guru, sikap personal siswa juga diidentifikasi sebagai aspek penting dalam proses pembelajaran khususnya bagaimana siswa melibatkan diri secara sadar dalam proses pembelajaran melalui sikap-sikap positif seperti disiplin, pantang menyerah, antusias, rasa ingin tahu dan daya kritis yang tinggi, serta beberapa aspek lain yang disebutkan responden dalam penelitian ini.

Aspek personal siswa ini juga dapat disebabkan oleh faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa ataupun aspek-aspek eksternal khususnya lingkungan sosial siswa yang turut membentuk pola pikir siswa atau sikapnya terhadap proses pembelajaran yang ia ikuti, misalnya faktor budaya terhadap pembelajaran

sains. Walaupun demikian, tidak semua responden sekuat tentang aspek spesifik budaya sebagai faktor eksternal yang dapat memberikan pengaruh langsung dalam proses pembelajaran Matematika dan Sains siswa. Hal ini memberikan gambaran bahwa budaya memberikan pengaruh secara tak langsung dalam proses pembelajaran siswa namun tidak terlalu signifikan.

Faktor lain yang turut memengaruhi berhasil tidaknya proses pembelajaran Matematika dan Sains yang ditemukan dalam penelitian ini adalah bagaimana pola interaksi yang terjadi selama proses pembelajaran antara guru dan siswa, siswa dengan teman sebaya dan yang tak kalah penting adalah interaksi siswa dengan lingkungan sosial, misalnya dukungan dari orang tua terhadap perkembangan belajar siswa. Hubungan timbal balik antara faktor-faktor penentu keefektifan proses pembelajaran Matematika dan Sains yang dipaparkan sebelumnya juga dapat menjadi tolak ukur untuk menganalisis alasan mengapa suatu proses pembelajaran memberikan hasil yang kurang efektif.

Berdasarkan refleksi responden, ditemukan bahwa para pendidik Matematika dan Sains ini mempraktekan berbagai jenis metode pembelajaran dalam kelas misalnya melalui pembelajaran berbasis *cooperative learning, discovery, inquiry, games, project* yang kesemuanya bertujuan untuk merangsang keaktifan belajar siswa. Sejalan dengan hal ini, evaluasi yang diberikan juga merupakan *multi-assesment* yang menggabungkan dua penilaian (kuantitatif dan kualitatif) melalui berbagai jenis penilaian yang berfungsi untuk mengukur berbagai kemampuan Matematika dan Sains siswa secara lebih komprehensif dan holistik.

SIMPULAN

Sebuah pembelajaran sains yang efektif didukung oleh faktor-faktor yang relevan dengan kriteria keberhasilan sebuah pembelajaran, yang meliputi keadaan psikologis aktor-aktor yang terlibat di dalamnya (Siswa-Guru), atribut personal yang dimiliki, metode belajar yang digunakan, evaluasi pembelajaran yang dipakai serta hubungan hal tersebut dengan budaya dan latarbelakang demografi yang terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah kolaborasi mereka penerima beasiswa pemerintah yang sekarang sudah menjadi Dosen dan Peneliti pada beberapa kampus yang ada di Indonesia. Selain itu, publikasi ini adalah bentuk *platform* yang digunakan untuk terus senantiasa mempromosikan indonesia menjadi pusat pendidikan yang baik dan holistik

REFERENSI

- Ahmad, C.N.C., Ching, W.C., Yahaya, A. and Abdulla, M.F.N.L, (2015) 'Relationship between constructivist learning environments and educational facility in science classroom', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, pp. 1952-1957.
- Amrullah, S., Tae, L. F., Ramdani, Z., Irawan, F. I., & Prakoso, B. H. (2018). Studi Sistematis Aspek Kreativitas dalam Konteks Pendidikan. *Psymphatic: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 5(2), 187-200. doi.org/10.15575/psy.v5i2.3533

- Aparicio, M., Bacao, F., & Oliveira, T. (2016). Internet and Higher Education Cultural impacts on e-learning systems' success. *The Internet and Higher Education*, 31, 58–70. doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.06.003
- Arturo, et al., 2012. Attitude toward Statistic in College Students (An Empirical Study in Public University). *Journal of Statistical and Econometric Methods*, vol. 2, no.1, 2013, 43-60 ISSN: 2051-5057 (print version), 2051-5065(online).
- Castilla, N., Llinares, C., Bravo, J. M., & Blanca, V. (2017). Subjective assessment of university classroom environment. *Building and Environment*, 122, 72–81. doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.06.004
- Chang, S. H., Wang, C. L., & Lee, J. C. (2016). Do award-winning experiences benefit students' creative self-efficacy and creativity? The moderated mediation effects of perceived school support for creativity. *Learning and Individual Differences*, 51, 291–298. doi.org/10.1016/j.lindif.2016.09.011
- Choi, J.Y., Castle, S., Burchinal, M., Horm, D. and Bingham, G.E, (2018) 'Peer effects on low-income children's learning and development', *Journal of School Psychology*, 71, pp. 1-17.
- Cochran, K.F., Deruiter, J.A. and King, R.A, (1993) 'Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation', *Journal of Teacher Education*, 44 (4), pp. 263-272.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2012). Whatever happened to process theories of learning? *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), 45–56. doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.03.002
- Frijns, B., Dodd, O., & Cimerova, H. (2016). The Impact of Cultural Diversity in Corporate Boards on Firm Performance. *Journal of Corporate Finance*. doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2016.07.014
- Fernandez - Balboa, J. and Stiehl, J, (1995) 'The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors', *Teaching and Teacher Education*, 11 (3), pp.293-306.
- Gogus, A., & Ertek, G. (2016). Learning and Personal Attributes of University Students in Predicting and Classifying the Learning Styles: Kolb's Nine-region Versus Four-region Learning Styles. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 779–789. doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.145
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Hayat, B. (2018). The Effect Of Mastery Learning On Affective Characteristics Of Students A Quantitative Research Synthesis. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 20(2), 45–53.
- Hosein, A. and Harle, J, (2018) 'The relationship between students' prior mathematical attainment, knowledge and confidence on their self-assessment accuracy', *Studies in Educational Evaluation*, 56, pp. 32-41.

- Hunt, J. M., Langowitz, N., Rollag, K., & Hebert-Maccaro, K. (2017). Helping students make progress in their careers: An attribute analysis of effective vs ineffective student development plans. *International Journal of Management Education*, 15(3), 397–408. doi.org/10.1016/j.ijme.2017.03.017
- Kim, M., & Wilkinson, I. A. G. (2019). Learning , Culture and Social Interaction What is dialogic teaching? Constructing , deconstructing , and reconstructing a pedagogy of classroom talk. *Learning, Culture and Social Interaction*, 21(July 2018), 70–86. doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.02.003
- Kurikulum 2013. Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. 14 Januari 2014.
- Lee, I., Mak, P., Yuan, R. E., Chinese, T., & Kong, H. (2019). Assessment as learning in primary writing classrooms: An exploratory study. *Studies in Educational Evaluation*, 62(April), 72–81. doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.04.012
- Legare, C. H., & Nielsen, M. (2015). Imitation and Innovation: The Dual Engines of Cultural Learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(11), 688–699. doi.org/10.1016/j.tics.2015.08.005
- Lou, Shih, Diez, K.H. & Tseng. 2011. The Impact Of Problem-Based Learning Strategies On STEM Knowledge Integration And Attitudes: An Exploratory Study Among Female Taiwanese Senior High School Students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2), 195–215 (2011).
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). *Nature, sources and development of pedagogical content knowledge*. In J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* (pp. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Martinez, F., Taut, S., & Schaaf, K. (2016). Evaluation Classroom observation for evaluating and improving teaching: An international perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 49, 15–29. doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.03.002
- Martorell, P., Stange, K. and McFarlin, I, (2016) 'Investing in schools: Capital spending, facility conditions and student achievement', *Journal of Public Economics*, 140, pp. 13-29.
- Mccrink, K., & Shaki, S. (2016). Acta Psychologica Culturally inconsistent spatial structure reduces learning. *ACTPSY*, 169, 20–26. doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.05.007
- Moxham, B. J., Plaisant, O., Lignier, B., & Brahim, F. (2018). The perceptions of anatomists in the US and Europe of the skills and attributes required of newly-recruited medical students. *Annals of Anatomy*, 217, 103–110. doi.org/10.1016/j.aanat.2017.12.009
- OECD. PISA 2015 results in focus. *Excellence and Equity in Education*. www.oecd.org/pisa.

- dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *PISA 2009 results: what makes a school successful?: resources, policies and practices (vol. iv)*. Paris.
- Panasan & Nuangchalerm. 2010. Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences* 6 (2): 252-255, 2010. ISSN 1549-3652.
- Patall, E.A., Pituch, K.A., Steingut, R.R., Vasquez, A.C. and Kennedy, A.A.U, (2019) 'Agency and high school science students' motivation, engagement, and classroom support experiences', *Journal of Applied Development Psychology*, 62, pp. 77-92.
- Popa, R; Ciascai, L. Students' attitude towards STEM education. *Acta Didactica Napocensia*, ISSN 2065-1430, 2017, 10, 4.
- Ramdani, Z. (2017). Forgiving is not only forgetting (phenomenological study on forgiveness in individual who experiences a friendship conflict). *IJASOS-International E-Journal of Advances in Social Sciences*, III(9), 829–839. Retrieved from <http://ijasos.ocerintjournals.org>
- Ramdani, Z. (2018). Kolaborasi antara kepala sekolah, guru, dan siswa dalam menciptakan sistem pendidikan yang berkualitas. In *PROSIDING 1st National Conference on Educational Assessment and Policy (NCEAP 2018) KOLABORASI*. Jakarta: Puspendik-Balitbang Kemdikbud.
- Ramdani, Z., Prakoso, B. H., Amrullah, S., Tae, L. F., & Indra, F. (2018). Pengujian Level Kreativitas Pada Siswa Berdasarkan Skala Kekuatan dan Kebajikan Karakter dan Tes Kreativitas Verbal. *Jurnal Ilmu Perilaku*, 2, 107–117.
- Ramdani, Z., Widyastuti, T., & Ferdian, F. R. (2018). Penerapan analisis teori klasik, model rasch, dan computer based test moodle: Sebuah pilot studi. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 2(1), 21–30.
- Roberts, M., & Pettigrew, S. (2007). A thematic content analysis of children's food advertising. *International Journal of Advertising*, 26(3), 357–367. doi.org/10.1080/02650487.2007.11073018
- Sedrakyan, G., Malmberg, J., Verbert, K., Järvelä, S., & Kirschner, P. A. (2018). Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computers in Human Behavior*. doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.004
- Shulman, L, (1986a) 'Those who understand: a conception of teacher knowledge', *American Educator*, 10 (1), pp.9-15.
- Stevens, R. J., & Slavin, R. E. (1995). The cooperative elementary school: Effects on students' achievement, attitudes, and social relations. *American Educational Research Journal*, 32(2), 321–351.
- Suprpto, N. Students' Attitudes towards STEM Education: Voices from Indonesian Junior High Schools. *Journal of Turkish Science Education*. 2016, 13, 75-87.

- Tanang, H.; Abu, B. Teacher professionalism and professional development practices in South Sulawesi, Indonesia. *J. Curr. Teach.* 2014, 3, 25–42.
- Taušová, J., Bender, M., Dimitrova, R., & van de Vijver, F. (2019). The role of perceived cultural distance, personal growth initiative, language proficiencies, and tridimensional acculturation orientations for psychological adjustment among international students. *International Journal of Intercultural Relations*, 69(September 2018), 11–23. doi.org/10.1016/j.ijintrel.2018.11.004
- TIMSS & PIRLS. 2015 The International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Lynch School of Education, Boston College, and International Association for the Evaluation of Educational Achievement. All rights reserved. www.timss.bc.edu/
- Vaismoradi, M., Turunen, H., & Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing and Health Sciences*, 15(3), 398–405. doi.org/10.1111/nhs.12048
- Wahono, B; Chang, C.Y. Assessing teacher's attitude, knowledge, and application (AKA) on STEM: An effort to foster the sustainable development of STEM Education. *MDPI. Sustainability* 2019, 11, 950.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review*, 30(1), 1–35. doi.org/10.1016/j.dr.2009.12.001
- Wilkinson, J., Santoro, N., & Major, J. (2017). Sudanese refugee youth and educational success: The role of church and youth group in supporting cultural and academic adjustment and schooling achievement. *International Journal of Intercultural Relations*, 60(April), 210–219. doi.org/10.1016/j.ijintrel.2017.04.003
- Wulan, A. R., & Isnaeni, A. (2018). Indonesian Journal of Educational Assessment Penggunaan Asesmen Elektronik Berbasis Edmodo Sebagai Assessment for Learning Keterampilan Abad 21. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 2(1), 1–10.
- Zee, M., & Koomen, H. M. Y. (2017). Similarities and dissimilarities between teachers' and students' relationship views in upper elementary school: The role of personal teacher and student attributes. *Journal of School Psychology*, 64(June 2016), 43–60. doi.org/10.1016/j.jsp.2017.04.007

