

PENERAPAN SISTEM *PERSONALIZED LEARNING* BERBASIS BIG DATA SECARA INTEGRATIF GUNA MEWUJUDKAN PENDIDIKAN INDONESIA YANG FLEKSIBEL

Arka Prabaswara dan Hana Rania Ardiani

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Airlangga

Abstrak

Dalam rangka mendukung misi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang pembangunan berkelanjutan pada tahun 2030, Indonesia perlu berbenah diri dalam meningkatkan aspek pendidikan, terutama dalam menyediakan pelatihan keterampilan yang relevan bagi masyarakat. Hingga kini, produktivitas masyarakat Indonesia di tingkat ASEAN masih tergolong sangat tertinggal. Hal ini disebabkan karena belum maksimalnya pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) di bidang pendidikan. Maka, pengelolaan SDM menjadi suatu tantangan ke depan bagi Indonesia untuk menjadi negara yang berdaya saing tinggi. Dalam menunjang pengelolaan SDM tersebut, diperlukan keseriusan pada penggunaan teknologi yang mampu mengakselerasi pertumbuhan di era Internet of Things (IoT). Seiring meningkatnya kompleksitas teknologi, penggunaan big data yang optimal dapat menjadi suatu terobosan baru untuk mewujudkan proses pembelajaran yang tepat sasaran. Teknologi ini sangat erat kaitannya dalam penerapan single data system yang akurat untuk mewujudkan proses pendidikan yang lebih adaptif dan berkelanjutan di masa mendatang. Single data system sendiri merupakan sistem data terpusat yang mampu mengelola database pendidikan serta dapat menjadi acuan bagi seluruh tenaga sektor pendidikan untuk memberikan upaya terbaik dalam proses implementasi yang berbasis big data. Dengan *single data system*, para pendidik diharapkan mampu mendapatkan informasi relevan terkait keterampilan para siswa serta dapat memfasilitasi pengembangan karir sesuai minat dan bakat siswa. Hal ini dapat mewujudkan sistem *Personalized Learning* untuk memfokuskan pada pengembangan karir siswa sejak dini serta menjadi jalan keluar dari permasalahan kesenjangan keterampilan selama ini.

Kata Kunci : Pendidikan, database, *Personalized Learning*, Big Data, Teknologi

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sejalan dengan paradigma baru di era globalisasi yaitu Tekno-Ekonomi (*Techno-Economy Paradigm*), teknologi menjadi faktor yang memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kualitas hidup suatu bangsa. Implikasi paradigma ini adalah terjadinya proses transisi perekonomian dunia yang semula berbasiskan pada sumber daya (*Resource Based Economy*) menjadi perekonomian yang berbasiskan pengetahuan (*Knowledge Based Economy/KBE*). Pada KBE, kekuatan bangsa diukur dari kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) sebagai faktor primer ekonomi menggantikan modal, lahan dan energi untuk peningkatan daya saing. (Bappenas, 2020). Pembangunan iptek merupakan sumber terbentuknya iklim inovasi yang menjadi landasan bagi tumbuhnya kreativitas Sumber Daya Manusia (SDM), yang pada gilirannya dapat menjadi sumber pertumbuhan dan daya saing ekonomi. Selain itu iptek menentukan tingkat efektivitas dan efisiensi proses transformasi sumberdaya menjadi sumberdaya baru yang lebih bernilai. Dengan demikian peningkatan kemampuan iptek sangat diperlukan untuk meningkatkan standar kehidupan bangsa dan negara, serta kemandirian dan daya saing bangsa Indonesia di mata dunia (Bappenas, 2020).

Menurut *Global Competitiveness Report* yang diterbitkan oleh *World Economic Forum*, Indonesia memiliki skor 49 dari skala 100 terhadap indikator “*Update education curricula and expand investment in the skills needed for jobs and “markets of tomorrow”*”. Skor tersebut juga di bawah rata-rata negara lainnya yaitu 55.3. Fakta tersebut menandakan bahwa Indonesia masih kurang dalam memperbarui kurikulum pendidikannya serta kurang berinvestasi dalam mengembangkan keterampilan untuk memasuki dunia kerja.

Dalam misi PBB pada SDGs 2030, bahwa secara substansial dengan meningkatkan jumlah remaja dan orang dewasa yang memiliki keterampilan yang relevan (termasuk keterampilan teknik dan kejuruan), dapat mendukung pekerjaan yang lebih layak serta untuk berwirausaha. Namun, Indonesia sebagai negara yang besar masih belum optimal dalam menyediakan layanan pendidikan dan menghasilkan SDM sesuai dengan kebutuhan pasar tenaga kerja, sehingga produktivitas negara Indonesia masih tertinggal di tingkat ASEAN berdasarkan survei dari Japan External Trade Organizations (JETRO) 2019, Proporsi perusahaan yang menjawab bahwa upah minimum di suatu negara sudah sesuai dari sudut pandang produktivitas paling tinggi di Filipina (74,2%), diikuti oleh Laos (66,7%) dan Myanmar (60,9%). Indonesia berada pada proporsi (23,7%).

Di sisi lain, seluruh dunia dan di segala industri saat ini, menerapkan otomatisasi, kecerdasan buatan, big data, 3D *printing* dan lain sebagainya. Keterhubungan antar manusia

juga semakin meningkat, difasilitasi oleh teknologi, seperti konektivitas 5G. Dengan tantangan dan tuntutan yang semakin meningkat tersebut, maka pemerintah harus bisa memberikan sistem pendidikan yang mengkombinasikan antara teknologi dengan adaptivitas masyarakat Indonesia saat ini, sehingga membuat suatu sistem pendidikan yang sangat relevan dan berdaya saing.

Selama ini, pendidikan Indonesia memiliki permasalahan yang cukup kompleks dalam sistem pengajarannya, beberapa permasalahan mengenai tenaga pengajar, menjadi suatu permasalahan utama yang berakibat pada kualitas penilaian para pelajar, setidaknya terdapat tiga permasalahan guru di Indonesia, yaitu kualitas pengajar, kesejahteraan pengajar, dan politisasi pengajar (Chang et al, 2014; Tobias et al, 2014). Pemerintah selama ini telah melakukan perumusan sejumlah undang-undang dengan berbagai perspektif, namun ada pada proses implementasi di lapangan yang terkesan kurang sesuai dengan program yang telah dijalankan, itu juga menyangkut pada regulasi yang multitafsir pada akar rumput pendidikan di Indonesia. Sebagai contoh adalah sertifikasi pengajar yang ada di Indonesia cukup rendah persentasenya, hingga pada tahun 2019 pengajar yang tersertifikasi kurang dari 50% dengan rincian PAUD 35,7%, SD 47,7%, SMP 49%, SMA 49%, SMK 36,1%, dan SLB 42,3% (kemdikbud, 2019). Penggunaan data yang belum seluruhnya integratif membuat proses implementasi dari sistem pendidikan di Indonesia belum tepat sasaran dan belum terstandarisasi dengan baik. Selain meninjau dari perspektif pengajar, kompleksitas pendidikan semakin bertambah dengan heterogenitas siswa yang justru disimplifikasi. Sistem pembelajaran *online* pada umumnya mengasumsikan tipe *learner*, dalam hal ini yaitu siswa, yang ada dalam satu pembelajaran adalah homogen. Namun, kenyataannya terdapat 4 tipe *learner* yang berbeda : *visual*, *auditory*, *kinesthetic motoric* dan *kinesthetic emotional*. Fakta tersebut menunjukkan bahwa tipe *learner* tersebut memiliki perbedaan dalam gaya belajar dan menyerap informasi pembelajaran sehingga akan mempengaruhi keberhasilan sebuah sistem pembelajaran online yang dilakukan oleh institusi atau individu di sektor pendidikan (Bariah, 2017).

B. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana penerapan big data dalam mengoptimalkan proses pembelajaran di Indonesia?
2. Bagaimana *Personalized Learning* dapat mewujudkan sistem pendidikan yang fleksibel?

C. TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan
 - a) Untuk mengetahui penerapan big data dalam mengoptimalkan proses pembelajaran di Indonesia

- b) Untuk mengetahui *Personalized Learning* dalam mewujudkan sistem pendidikan yang fleksibel

2. Manfaat

Bagi Pengambil Kebijakan

- a) Menjadi solusi untuk mengambil kebijakan untuk mengatasi permasalahan pendidikan yang selama ini terkesan kurang sesuai dengan kebutuhan kerja.
- b) Memberikan *assesment* secara objektif kepada pelajar agar memberikan penilaian yang sesuai dengan personalisasi pelajar tersebut.
- c) mengurangi *redudancy* data kependidikan, terutama mengenai data pribadi pelajar.
- d) Dapat mengetahui pola perilaku kemampuan pelajar secara rinci, sehingga pemangku kebijakan bisa memprediksi arah pembangunan yang akan datang.

Bagi Pelajar

- a) Pelajar dapat mengetahui arah minat dan bakat masa depan yang sesuai dengan hasil feedback dari *personalized learning*
- b) Memberikan data yang akurat dan rinci akan penilaian secara objektif, sehingga pelajar dapat dengan mudah mengetahui minat dan bakat yang ia punya
- c) Memberikan atensi secara periodik mengenai penilaian secara objektif akan perkembangan proses belajar mengajar

Bagi Peneliti

- a) Mengetahui kualitas pendidikan Indonesia saat ini, serta dapat memberikan jalan keluar akan permasalahan dunia pendidikan di Indonesia.
- b) Dapat berkontribusi dalam membuat rekomendasi kebijakan yang sesuai dengan perkembangan zaman

D. HIPOTESIS

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan studi kasus dalam melakukan penelitian secara kualitatif. Dalam sistem pendidikan di Amerika Serikat yang mulai melakukan sistem *Personalized Learning* dalam melakukan metode pembelajaran, terdapat beberapa aspek yang menjadikan *Personalized Learning* dapat dijadikan acuan untuk melakukan pembelajaran di Indonesia, seperti dapat dilakukan sistem *Educational Data Mining* (EDM) dan *Learning Analytics* (LA) yang lebih mudah untuk menganalisa perilaku personal setiap pelajar. EDM sendiri dapat diterapkan untuk memprediksi perilaku yang nantinya akan ditafsirkan melalui LA. Amerika Serikat saat ini telah melakukan penerapan *Personalized Learning* pada tingkat

pendidikan dasar yang mengkombinasikan dan *platform* digital yang dapat melakukan mempersonalisasikan pembelajaran di sekolah menurut minat dan bakat masing-masing pelajar. Ini dapat dikaitkan dengan teori Rousseau yang lebih mengedepankan kebebasan pelajar dapat menjadikan pendidikan yang lebih efektif. Serta Teori Dewey yang mengungkapkan bahwa pendidikan juga harus diimbangi dengan evaluasi atau bantuan dari pengajar, namun juga harus diikuti dengan adaptasi materi yang baik bagi pelajar (Dewey and Dewey, 1915: 160-161).

E. RANCANGAN PENELITIAN

Dalam metode penelitian yang baik dan benar, tahapan-tahapan penelitian harus sistematis dan prosedur atau terencana dengan matang. Terlaksananya penelitian ini berasal dari beberapa tahapan yang peneliti lakukan, diantaranya sebagai berikut :

1. Penentuan topik penelitian
2. Penentuan fokus penelitian
3. Penentuan sumber informasi
4. Penentuan metode penelitian
5. Penentuan teknik pengumpulan data kualitatif
6. Penentuan analisis sumber informasi data kualitatif
7. Penentuan kesimpulan dari analisis



Bagan 1. Alur sistematika penelitian

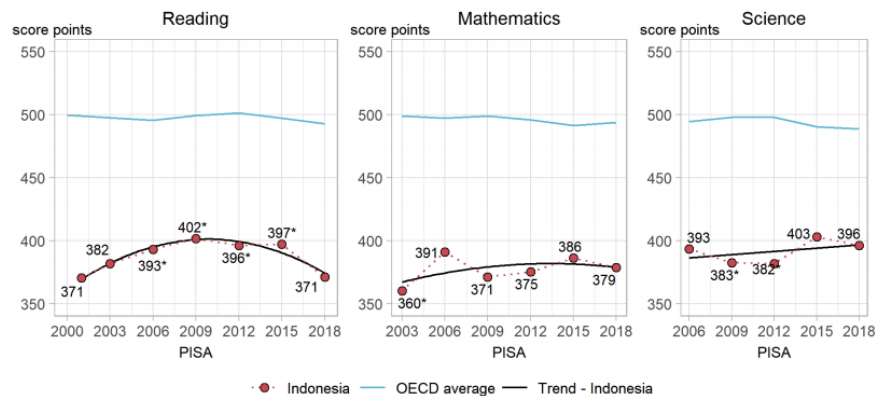
F. TINJAUAN PUSTAKA

Pendidikan Indonesia dari kurun waktu beberapa tahun terus mengalami perubahan kurikulum. Sejak Indonesia merdeka kurikulum Indonesia mengalami perubahan hingga 9 kali yakni pada tahun 1947, 1964, 1968, 1973, 1975, 1984, 1994, 1997, 2004, 2006, dan yang terakhir adalah 2013. Perubahan kurikulum setidaknya harus mencakup 4 komponen utama (Langgulang, 2003), yaitu :

1. Tujuan pendidikan yang akan dicapai
2. pengetahuan, ilmu-ilmu, data-data, aktivitas-aktivitas dan pengalaman
3. metode serta cara mengajar dan bimbingan yang diikuti oleh murid untuk mendorong murid kepada yang diinginkan dan tujuan yang telah dirancang
4. cara penilaian untuk mengukur dan menilai hasil proses pendidikan yang dirancang di dalam kurikulum.

Namun, dalam proses implementasi kurikulum 2013 di Indonesia tidak serta merta hal tersebut meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia secara signifikan. Hal ini terlihat dari hasil Programme For International Student Assessment (PISA) 2018 yang mana Indonesia menunjukkan hasil penurunan performa pada reading, mathematics, dan science dari pada tahun 2015. Pada tahun 2018 performa reading hanya mencapai skor 371 dari sebelumnya yang mencapai skor 397 pada tahun 2015. kemudian pada performa mathematics, pada tahun 2018 hanya mencapai 379 dari tahun 2015 yang mencapai skor 386. begitu juga dengan performa science yang hanya mencapai skor 396 dari tahun 2015 yang mencapai angka 403.

Dengan performa diatas, dapat diketahui bahwa kualitas pendidikan di Indonesia perlu adanya akselerasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan, mengingat dari hasil sensus penduduk tahun 2020 menunjukkan bahwa 27,94% penduduk Indonesia adalah generasi Z atau rentang usia 8-23 tahun. Dengan itulah, maka pemerintah Indonesia harus memiliki komitmen kuat untuk memperkuat sistem pendidikan di Indonesia yang dilakukan secara integratif. Penerapan single data system, menjadi hal yang penting dan harus segera direalisasikan, mengingat Indonesia telah memiliki sinkronisasi data kependudukan yang baru terealisasi pada sensus penduduk tahun 2020.



Gambar 1. Tren Performa Reading, Mathematics, dan Science di Indonesia 2018

Sumber : Programme For International Student Assessment (PISA) Results, 2018 Big data

Big data sendiri merupakan data yang memiliki banyak variasi dengan volume yang besar serta dapat meningkat dengan kecepatan yang semakin tinggi (Gartner, 2001). sehingga dengan data yang sangat besar, membuat beberapa perangkat lunak tidak dapat mengelola dengan baik. Namun, disisi lain penggunaan *big data* sendiri dapat memberikan kontribusi dalam memecahkan suatu masalah yang belum dapat dilakukan sebelumnya dengan lebih efisien.

Di bidang pendidikan dan pelatihan *Big data* dianggap sebagai peluang baru untuk menyesuaikan pendidikan dengan kebutuhan dan proses belajar. Dalam *big data*, data tersebut sifatnya kompleks dan tidak terstruktur (Sedkaoi, 2018). Pada platform *e-learning*, data yang tersedia dapat disajikan dalam beberapa jenis, seperti kehadiran siswa, didapat dari saat *log in* ke *website* dan berapa durasi yang dihabiskan saat *e-learning* serta penyelesaian program pembelajaran, didapat saat siswa mengerjakan kuis dan mempelajari materi.

G. Internet of Things

Internet of Things pada dasarnya memiliki tafsiran yang berbeda dari satu pihak dan pihak lainnya, para orang menafsirkan berbagai arti dari IoT berdasarkan kebutuhan, fokus, maupun latar belakangnya (Atzori, et al, 2010; Singh et al, 2014), namun secara singkat IoT dapat didefinisikan sebagai objek yang saling berhubungan dan dapat diidentifikasi secara unik dengan teknologi RFID (Asthon, 1999). Dengan adanya perkembangan-perkembangan penggunaan IoT, sangatlah potensial untuk dikembangkan di sektor pendidikan yang memiliki banyak kebutuhan dalam proses pengolahan data untuk membuat sistem pendidikan yang dapat komprehensif dan tersistematis melalui teknologi dan internet.

H. Personalized Learning

Personalized Learning dapat diartikan sebagai suatu data yang sangat besar yang digunakan sebagai perbaikan praktek dan struktur pendidikan yang ada saat ini (Bulger, 2016). Dalam proses implementasinya dengan penerapan *Personalized Learning* digunakan untuk

mendorong minat peserta didik yang dimulai dari mereka sendiri (Departemen Pendidikan AS, 2017:9). Terdapat beberapa aspek yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mendefinisikan implementasi dari *Personalized Learning* (PL), pertama merupakan kemajuan siswa/pelajar yang sesuai dengan tujuan secara jelas, kedua adalah pengembangan pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kecepatan tanggapan dari setiap individu, serta pembelajaran secara adaptif yang mana siswa dapat mengendalikan akan proses pembelajaran mereka (Pane et al, 2015; U.S. Department of Education, 2017).

Dengan adanya proses implementasi *personalized learning* di Indonesia dapat menjadi bahan acuan para pengajar, pelajar, dan orang tua untuk melakukan evaluasi secara berkala mengenai perkembangan pelajar yang sesuai dengan kemampuan, minat, dan bakat bagi seorang pelajar. Ini tidak lain karena setiap individu pelajar memiliki kemampuan dan kapasitas yang berbeda satu sama lain dalam menangkap materi.

I. Educational Data Mining

Perkembangan teknologi yang terus mengalami modernisasi hingga adanya suatu sistem big data yang memuat database yang sangat besar dari jumlah data yang tidak diperkirakan sebelumnya, besarnya data yang dimuat dan diunggah dalam suatu sistem membuat perlu adanya olahan lebih lanjut untuk dianalisis agar menghasilkan keputusan yang sesuai dengan yang dibutuhkan. *Educational Data Mining* (EDM) berfokus pada penemuan secara otomatis pola yang didapat dari big data, pola inilah yang membangun suatu konstruksi teoritis khusus yang terkait dengan pembelajaran. Sehingga yang didapat dari EDM adalah memberikan analisis matrikulasi secara teknis dalam pengolahan data pembelajaran (Ferguson, 2012)

Dalam sistem pendidikan di Indonesia sendiri saat ini telah memiliki sistem terpadu berbasis Application Programming Interface (API) yang menyediakan akses terprogram dalam data Neraca Pendidikan Daerah (NPD). Namun data tersebut hanya bersifat satu arah yang tujuannya untuk menginformasikan data kondisi daerah tanpa adanya tindak lanjut secara periodik atau dalam kondisi *real time*. Sistem inilah yang berpotensi untuk dapat dikembangkan untuk menjadi big data yang nanti bisa dianalisis dengan EDM.

J. Learning Analytics

Learning analytics (LA) merupakan pendekatan multidisiplin berdasarkan pemrosesan data, peningkatan pembelajaran teknologi, penggalian data pendidikan, dan visualisasi. uses predictive models that provide actionable information. LA berfokus pada data yang terkait dengan interaksi siswa dengan materi pembelajaran, siswa lain, dan guru. LA mengintegrasikan dan menggunakan teknik analisis yang terkait dengan penggalian data, visualisasi data, machine learning, ilmu pengetahuan, psikologi, artificial intelligence, e-learning, dan aspek sosial

(Bienkowski et al., 2012; Dawson & Siemens, 2014) . Tujuan LA adalah untuk menyesuaikan peluang pendidikan dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing siswa melalui tindakan seperti campur tangan dengan siswa yang memiliki permasalahan atau memberikan feedback dan arahan (Bienkowski et al., 2012). LA juga memungkinkan sekolah menggunakan data yang dikumpulkan oleh sistem manajemen pembelajaran untuk mengamati frekuensi siswa log in. Para guru juga dapat melihat interaksi siswa dalam *e-learning*, keterlibatan dalam diskusi, dan nilai. Komponen-komponen ini berfungsi sebagai prediktor potensi keberhasilan atau kegagalan siswa. LA memungkinkan penerimaan yang secara *real-time* dari data terkait, penggabungan data, dan *feedback* untuk setiap siswa (Dietz, 2013).

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, dimana dalam penelitian kualitatif sebagai suatu metode ilmiah yang diterapkan oleh peneliti dalam bidang ilmu sosial, termasuk juga dengan ilmu pendidikan. Dalam hal ini, peneliti melakukan metode kualitatif menggunakan pendekatan studi kasus yang lebih menekankan pada prosedur yang sistematis. Pendekatan studi kasus merupakan riset sosial untuk menyelidiki, memahami, serta meneliti permasalahan yang telah terjadi untuk menggambarkan pemahaman secara mendalam mengenai permasalahan pada suatu objek penelitian.

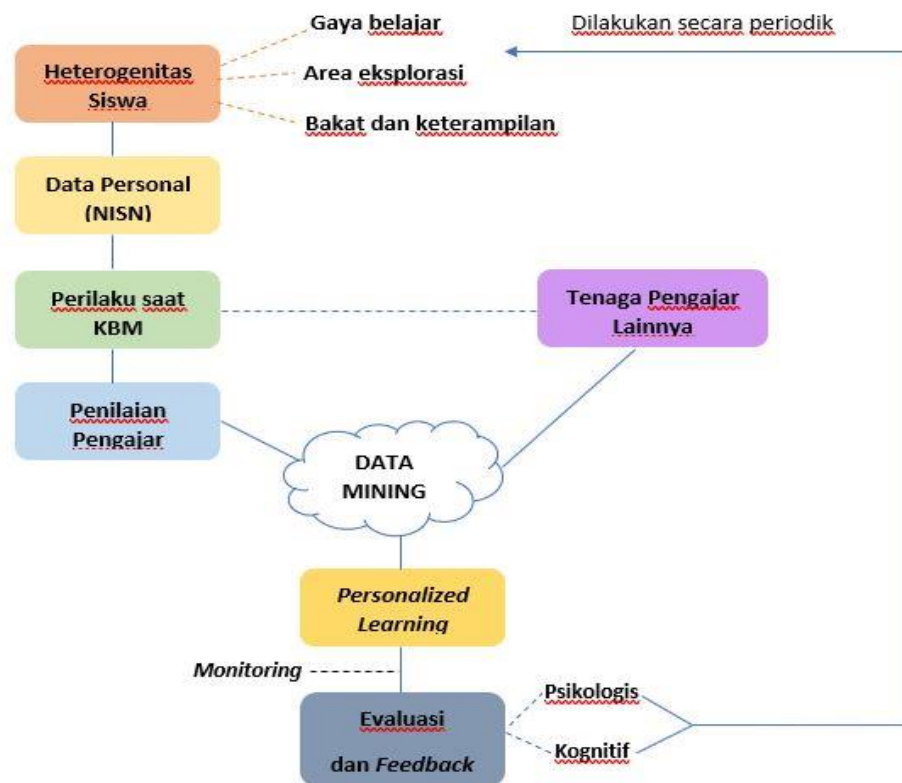
B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, peneliti melakukan observasi secara tidak langsung melalui beberapa jurnal ilmiah secara daring. Teknik ini dilakukan mengingat keterbatasan sumber daya serta situasi pandemi Covid-19 yang tidak menentu hingga saat ini. berbekal beberapa jurnal ilmiah yang peneliti analisis, diharapkan menghasilkan studi kasus yang komprehensif dan dapat menghasilkan suatu hasil dan kesimpulan yang objektif.

C. Teknik Analisis Data

Analisis data yang peneliti lakukan adalah melakukan observasi secara berkala dan komprehensif untuk menghasilkan suatu hasil dan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Bagan 2. Mekanisme Implementasi *Personalized Learning* Sumber : Tim Peneliti, 2021

A. HETEROGENITAS SISWA

Kurikulum pendidikan yang berlaku di Indonesia saat ini dinilai memiliki banyak kekurangan dan dikhawatirkan tidak dapat menghasilkan sarjana atau lulusan yang berkualitas (Abduhzen, 2020). Hal ini pun bisa dilihat dari jumlah mata pelajaran yang terlalu banyak seperti SMA terdiri dari 16 mata pelajaran dan SMP terdiri dari 14 mata pelajaran. Ketua Umum Ikatan Guru Indonesia mengatakan bahwa fakta tersebut dapat membuat para siswa tertekan dan kinerja guru tidak efektif. Padahal, menurut Bariah, 2017, siswa memiliki gaya belajar beragam : *visual*, *auditory*, *kinesthetic motoric* dan *kinesthetic emotional*. Sama halnya juga dengan keterampilan dan minat area eksplorasi. Kedua hal tersebut sangatlah beragam pada masing-masing siswa. Maka, mengetahui gaya belajar, minat, dan keterampilan siswa adalah hal yang harus betul-betul diperhatikan oleh pengelola institusi pendidikan. Hal tersebut demikian agar sekolah dapat lebih memberikan pembelajaran yang tepat sasaran dan siswa pun mendapat perhatian serta pendampingan tentang bagaimana cara menggapai cita-citanya.

B. Personal Data

Data merupakan hal yang penting untuk melakukan analisis, karena nilai informasi pada data memiliki nilai yang tinggi. Dengan nilai tambah yang tinggi, maka data sangat penting untuk mengambil suatu keputusan kedepan (Oyelude, 2017). Dalam proses implementasi dari

personalized learning, penggunaan personal data para pelajar sangatlah penting, hal ini bukan mengenai data privasi, namun data bersifat general yang memiliki sangkut pautnya dengan proses pembelajaran, pendataan nama pelajar, Nomor Induk Siswa Nasional (NISN), tanggal lahir, hingga domisili pelajar. pemetaan ini sangat bermanfaat untuk melakukan pemetaan. Data inilah yang nanti akan diolah secara terintegrasi yang berbasis big data, sehingga dapat diharapkan *personalized learning* lebih bisa memahami pola individu dengan berpedoman pada data yang telah diinput secara personal tersebut (Bulder, 2016). Personal data ini sangat lebih mudah dilakukan ketika melakukan pembelajaran secara daring, mengingat para pelajar harus memiliki akun serta *single identification number* sebagai akses untuk melakukan pembelajaran secara daring.

C. Perilaku Dalam Kegiatan Belajar Mengajar (Kbm)

Setelah melakukan pendataan dan *input* personal, hal yang dapat dilakukan untuk melakukan *personalized learning* adalah melakukan analisis atau *men-tracking* akan perilaku pelajar. Para pelajar dapat mengikuti berbagai mata pelajaran baik mata pelajaran wajib, hingga mata pelajaran yang bersifat pilihan. Dengan melakukan *tracking*, maka secara tidak langsung pengajar atau pihak terkait dapat mengetahui perilaku pelajar secara komprehensif untuk mengetahui pola dalam pembelajaran secara berkala. Dengan sistem *personalized learning*, sistem tidak hanya berlaku pada pendidikan formal, sehingga para pelajar juga dapat dinilai dari pendidikan non-formal, seperti dengan melakukan agenda tambahan diluar mata pelajaran sekolah (kegiatan yang bersifat menambah *skill* pelajar).

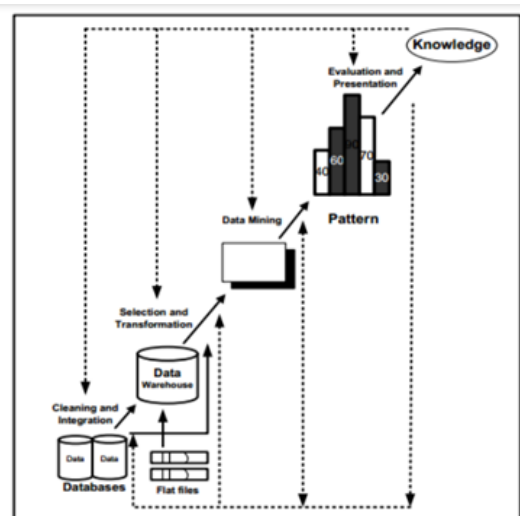
D. Pola Dan Penilaian Pengajar

Setelah melakukan *tracking* perilaku secara komprehensif, hal yang dapat dilakukan adalah menganalisis perilaku yang membentuk suatu pola perilaku secara simultan. Ini berkaitan dengan *Learning Analytics* yang tidak hanya untuk memberikan penilaian secara satu arah, para pelajar dapat mengetahui akan eksplorasi yang telah ia lakukan selama ini memberikan hasil yang bagaimana. Proses *Learning Analytics* ini dapat dilakukan dengan memiliki empat komponen siklus untuk para pelajar, yakni landasan/dasar, tujuan, tindakan, dan refleksi (Wise et al, 2016) yang tidak lain memiliki tujuan untuk memberikan peran aktif pada pelajar untuk mengevaluasi secara pribadi pada diri mereka sendiri. Kemudian guru dapat memberikan penilaian sendiri akan aktivitas yang dilakukan selama ini untuk dianalisis lebih lanjut kedalam proses *data mining* untuk ditentukan akan pola evaluasi dalam sistem *personalized learning*, tujuan melakukan penilaian ini selain pemberian penilaian secara subjektif secara asumsi pribadinya, pengajar juga diwajibkan untuk memberikan data agar dapat memberikan penilaian secara objektif untuk diolah lebih lanjut ke sistem *personalized learning*, penilaian ini tidak lain agar guru tidak salah sasaran dalam memberikan penilaiannya. penilaian ini juga dilakukan pada pelajar yang menambah ilmu di luar pendidikan formal secara

offline maupun *online*, seperti dengan melakukan kegiatan ekstrakurikuler yang bersifat fisik/olahraga, penelitian observasi, hingga aktivitas *softskill* lainnya. Penilaian ini tidak lain dilakukan secara kuantitatif untuk dilakukan analisis lebih lanjut/*Learning Analytical* pada proses data mining untuk dilakukan evaluasi secara objektif

E. Data Mining

Dalam *data mining*, seluruh data terkait profil siswa diolah dan diinterpretasi sehingga memberikan output berupa rekomendasi untuk meningkatkan performa belajar siswa tersebut. Data mining juga disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar (Santoso, 2007). Para tenaga pengajar menginput data siswa termasuk di antaranya penilaian selama proses pembelajaran yang menyangkut nilai *hardskill* dan *softskill* secara periodik ke sebuah portal data pendidikan. Portal ini mengintegrasikan seluruh database masing-masing sekolah. Untuk mengaksesnya, tenaga pendidik dapat menggunakan *single identification number* atau dalam hal ini adalah NISN masing-masing siswa. Hal ini bertujuan agar jika siswa tersebut berpindah sekolah atau lulus, data nya masih tersimpan dan terekam dengan baik sehingga tidak terjadi *redudancy data*.



Bagan 3. Alur dari Data Mining Sumber : Han, 2006

Berikut merupakan proses yang dilakukan pada data mining menurut Han, 2006. Data mining terdiri dari 5 tahapan yang dimulai dari integrasi database. Database tersebut kemudian diseleksi lagi menjadi data *warehouse*, yang diolah menjadi pola tertentu dalam proses *analytical learning*. Dengan pola tersebut maka dapat diinterpretasi ke sebuah rekomendasi yang komprehensif dan tepat sasaran. Salah satu hasil yang didapat dari data mining ini selain menghindari adanya *redundancy data*, dalam sektor pendidikan dapat dikembangkan menjadi wadah untuk menghubungkan antara kebutuhan dunia kerja dengan skill yang sedang dikembangkan di sekolah, ini berkaitan dengan fungsi klasifikasi dalam data mining.

Klasifikasi ini bekerja dengan mengenali pola-pola yang dihasilkan dari data mining, kemudian mencocokkan pola tersebut kepada karir yang sesuai dengan apa yang didapat di sekolah. Oleh karena itu, diharapkan menjadi bahan evaluasi antara pemangku kebijakan mengenai masalah hilirisasi pendidikan kedepan. Dengan adanya data mining yang terintegrasi ini, selain dapat mengefektifkan kinerja sektor pendidikan, juga dapat mengakselerasi akan kualitas sumber daya manusia di Indonesia yang berdampak pada pengurangan pengangguran terbuka.

Data mining ini juga bisa menjadi acuan bagi tenaga pendidik yang dibutuhkan di setiap daerah. Kualitas akan tenaga pendidik menjadi lebih dapat tepat sasaran sesuai apa yang dibutuhkan di setiap daerah. Hal ini harus dengan diimbangi dengan kualitas guru di Indonesia karena berdasarkan data dari Global Education Monitoring yang diterbitkan oleh UNESCO tahun 2016, peringkat kualitas guru di Indonesia menempati peringkat ke-14 dari 14 negara berkembang.

F. Personalized Learning

Setelah mendapatkan output dari data mining berupa rekomendasi, para tenaga pengajar kemudian mengaplikasikannya kepada proses pembelajaran masing-masing siswa. Dalam *personalized learning*, yang menjadi fokus dalam peningkatan performa pembelajaran adalah keterampilan dan minat dari masing-masing siswa. Dengan pendampingan optimal dan berkelanjutan, para tenaga pengajar dapat mengarahkan para siswa pada bidang yang ingin ditempuh siswa tersebut sesuai minat karir mereka. Dalam *personalized learning* ini pula, para siswa bisa disesuaikan dengan kemampuan dan kelemahan siswa. Sebagai contoh, jika seorang siswa sudah berkeinginan untuk menjadi desainer maka ia harus mengasah pengetahuan dan keterampilan teknisnya dalam ranah seni sehingga tidak lagi harus memperdalam mata pelajaran lainnya seperti sains misalnya. Penerapan *personalized learning* ini juga meninjau dari *hard skill* dan *soft skill* yang dimiliki siswa dan menyelaraskan *skill* tersebut sesuai kebutuhan bidang kerja yang diminati. Tentunya juga dalam pendampingan tenaga pengajar.

Personalized learning ini dalam proses implementasinya juga diikuti dengan proses *monitoring* secara berkala yang bertujuan untuk menjaga kualitas penilaian dari *personalized learning* agar tetap berjalan optimal sesuai dengan harapan dari berbagai pihak, dengan *monitoring* ini diharapkan bisa memberikan dampak positif pada standarisasi dari sistem *personalized learning* untuk menjaga kualitas SDM walaupun menggunakan teknologi.

G. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam rangkaian *personalized learning*. Evaluasi ini diadakan agar proses *personalized learning* betul-betul tepat sasaran dan dapat bermanfaat dalam pengembangan diri siswa. Evaluasi dilakukan secara setiap tiga bulan sekali dan menyangkut dalam 2 aspek, yaitu :

1. Psikologis

Dalam aspek psikologis, para siswa akan diberikan *feedback* tentang kesehatan mentalnya selama menjalani proses *personalized learning*. Hal ini dianggap krusial karena emosional masing-masing siswa sangat beragam dan perlu pendampingan lebih lanjut jika terjadi kendala. Jika siswa tidak mengalami permasalahan psikis maka *feedback* dapat berupa motivasi supaya siswa tetap bersemangat dalam meraih cita-citanya. Proses evaluasi secara psikologis di sini juga harus turut diawasi oleh para psikolog supaya *feedback* lebih akurat.

2. Kognitif

Dalam aspek kognitif, para siswa akan diberikan *feedback* terkait skor atau nilai akademis yang didapat selama ini. Penilaian akademik masih relevan untuk dilakukan karena berkaitan dengan disiplin ilmu yang dituju. Jika siswa mengalami degradasi nilai, maka sebaiknya ada bimbingan lebih lanjut dengan mencari tahu penyebab permasalahan lalu mencari alternatif bidang yang lain. Jika nilai mengalami kenaikan, maka siswa patut diapresiasi dan dapat menerima tantangan lebih lanjut.

KESIMPULAN & SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan *personalized learning* dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap metode pembelajaran yang efektif, dengan mengelola big data yang kemudian dianalisis menggunakan *Educational Data Mining* untuk mengetahui pola perilaku minat dan bakat pelajar yang kemudian dilakukan analisis secara personal untuk mendapatkan penilaian yang objektif dan tepat sasaran sesuai dengan kondisi individu pelajar tersebut.

Fleksibilitas akan penerapan *personalized learning* menjadi nilai tambah bagi pemangku kebijakan, pengajar, maupun pelajar. Ini dikarenakan *personalized learning* melakukan pembaharuan penilaian dan analisis yang dilakukan secara periodik. Oleh karena itu, pemangku kebijakan sangat mudah untuk melakukan pemetaan akan kesiapan SDM dimasa yang akan datang sejak dini. Terlebih Indonesia memiliki kondisi demografi yang kompleks. Dari sisi pelajar, *personalized learning* menjadi acuan utama untuk melakukan pengembangan diri dalam mempersiapkan bekal ke depan secara objektif yang selama ini mengandalkan akan subjektifitas penilaian dari pengajar.

B. SARAN

Dalam penelitian ini, peneliti merekomendasi bagi pemangku kebijakan untuk melakukan persiapan secara matang dan terstruktur dalam melakukan hilirisasi sistem

pendidikan di Indonesia, mengingat pengelolaan SDM merupakan hal yang sangat kompleks dan memerlukan investasi yang cukup besar dalam mengelolanya. Penerapan sistem yang dikolaborasikan dengan penggunaan teknologi harus segera dipersiapkan, mengingat perkembangan teknologi terus berkembang. *Personalized learning*, dapat menjadikan pendidikan di Indonesia menjadi lebih dewasa lagi khususnya dalam mendidik generasi yang akan datang dengan tantangan yang lebih kompleks dan memiliki spesialisasi yang semakin banyak.

Sedangkan untuk penelitian selanjutnya, peneliti berharap untuk lebih meneliti akan hal yang bersifat teknis, agar konsep dari *personalized learning* lebih mudah direalisasikan dalam dunia pendidikan di Indonesia. Selain itu, peneliti selanjutnya juga dapat meneliti hubungan faktor demografis dengan tingkat kemahiran penggunaan teknologi di suatu wilayah, mengingat penelitian ini sangat bergantung tingkat kesiapan SDM dalam menggunakan teknologi untuk merealisasikan *personalized learning* di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bappenas.go.id. 2021. [online] Available at: <<https://www.bappenas.go.id/files/7113/5227/8721/bab-22-peningkatan-kemampuan-ilmu-pengetahuan-dan-teknologi.pdf>> [Accessed 3 February 2021].
- [2] Ww3.weforum.org. 2021. [online] Available at: <http://ww3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf> [Accessed 3 February 2021].
- [3] Kemdikbud.go.id. 2021. [online] Available at: <<https://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf>> [Accessed 3 February 2021].
- [4] Download.garuda.ristekdikti.go.id. 2021. [online] Available at: <<http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=1292697&val=17371&title=PERUBAHAN%20KURIKULUM%20DI%20INDONESIA%20%20STUDI%20KRITIS%20TENTANG%20UPAYA%20MENEMUKAN%20KURIKULUM%20PENDIDIKAN%20ISLAM%20YANG%20IDEAL#:~:text=Indonesia%20telah%20banyak%20mengalami%20perubahan,sering%20dipengaruhi%20oleh%20faktor%20politik>> [Accessed 3 February 2021]
- [5] Bps.go.id. 2021. *Badan Pusat Statistik*. [online] Available at: <<https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html>> [Accessed 3 February 2021].

- [6] Bappenas.go.id. 2020. *Kementerian PPN/Bappenas :: Berita*. [online] Available at: <<https://www.bappenas.go.id/id/berita-dan-siaran-pers/rencana-pembangunan-jangka-menengah-nasional-rpjm-n-2020-2024/>> [Accessed 30 December 2020].
- [7] E-ppid.kemdikbud.go.id. 2020. [online] Available at: <<https://e-ppid.kemdikbud.go.id/dokumen/permendikbud-22-2020-renstra.pdf>> [Accessed 30 December 2020].
- [8] Bappenas.go.id. 2020. [online] Available at: <https://www.bappenas.go.id/files/1814/2057/0437/RPJP_2005-2025.pdf> [Accessed 30 December 2020].
- [9] Jetro.go.jp. 2021. *Results of JETRO's 2019 Survey on Business Conditions of Japanese Companies in Asia and Oceania / News & Updates - Japan External Trade Organization - JETRO*. [online] Available at: <<https://www.jetro.go.jp/en/news/releases/2020/c615b3d1e5683443.html>> [Accessed 6 February 2021]
- [10] Npd.kemdikbud.go.id. 2021. *:: Neraca Pendidikan Daerah ::*. [online] Available at: <<https://npd.kemdikbud.go.id/?appid=&stateid=detail&kd=050000#peta>> [Accessed 6 February 2021].
- [11] Oracle.com. 2021. *What Is Big Data? / Oracle*. [online] Available at: <<https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data/>> [Accessed 6 February 2021].
- [12] Shammar, E. and Zahary, A., 2019. The Internet of Things (IoT): a survey of techniques, operating systems, and trends. *Library Hi Tech*, 38(1), pp.5-66.
- [13] Sari, W., Rifki, A. and Karmila, M., 2021. *ANALISIS KEBIJAKAN PENDIDIKAN TERKAIT IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN JARAK JAUH PADA MASA DARURAT COVID 19*. [online] Jurnal.iain-bone.ac.id. Available at: <<https://jurnal.iain-bone.ac.id/index.php/mappesona/article/view/830/562>> [Accessed 6 February 2021].
- [14] Files.eric.ed.gov. 2021. [online] Available at: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105911.pdf>> [Accessed 6 February 2021].
- [15] Media, K., 2021. *Saat Sistem Pendidikan di Indonesia Dinilai Kaku dan Hampa Makna.... Halaman all - Kompas.com*. [online] KOMPAS.com. Available at: <<https://www.kompas.com/tren/read/2020/05/03/092800965/saat-sistem-pendidikan-di-indonesia-dinilai-kaku-dan-hampa-makna?page=all>> [Accessed 6 February 2021].
- [16] Ejournal.perpusnas.go.id. 2021. [online] Available at: <<https://ejournal.perpusnas.go.id/md/article/download/710/702#:~:text=Tujuan%20utama%20menggunakan%20big%20data,belajar%20peserta%20dan%20strategi%20pengerjaan>> [Accessed 6 February 2021].
- [17] Eprints.umg.ac.id. 2021. [online] Available at: <<http://eprints.umg.ac.id/1913/3/13-BAB%20II.pdf>> [Accessed 6 February 2021].

- [18] Cohen, J., 2020. A fit for purpose pedagogy: Online learning designing and teaching. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, ahead-of-print(ahead-of-print).
- [19] Journal.institutpendidikan.ac.id. 2021. [online] Available at: <<https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/tekp/article/download/113/137>> [Accessed 6 February 2021].

Halaman ini sengaja dikosongkan