

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan era dari industri 4.0 menjadi society 5.0 mengubah pandangan tentang pendidikan abad 21 saat ini secara perlahan, mulai dari segi konsep cara mengajar sampai dari segi yang lebih esensial, yaitu perubahan bagaimana cara memandang konsep pendidikan itu sendiri. Proses belajar mengajar yang sudah semakin maju dengan memanfaatkan teknologi yang sudah sangat canggih mengalami perubahan yang pesat. Menurut Gagne dan Briggs (dalam Ramansyah, 2012:9), Pembelajaran adalah sebuah sistem yang memiliki tujuan untuk meringankan proses belajar siswa yang meliputi serangkaian peristiwa yang dirancang disusun sedemikian rupa sehingga dapat mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar yang bersifat internal. Suyono dan Hariyanto (2014:9) dalam bukunya yang berjudul Belajar dan Pembelajaran mengatakan bahwa belajar merupakan kegiatan atau sistem guna mendapatkan pengetahuan, mengasah *soft skill*, memperbaiki tingkah laku dan sikap, serta menguatkan kepribadian. Salah satu permasalahan yang dapat menyebabkan hasil belajar siswa menurun terutama pada mata pelajaran yang harus melalui proses pemahaman teori dan praktik yang sangat memakan waktu lama yakni pada mata pelajaran matematika. Karena pada dasarnya setiap peserta didik memiliki kepribadian dan daya tangkap terhadap pelajaran yang berbeda sesuai dengan kemampuan masing-masing.

Salah satu yang dapat diambil pemisalan yakni mata pelajaran matematika, mata pelajaran yang sebagian besar siswa mengatakan sulit dan butuh penjelasan lebih detail dan rinci. Kemampuan matematika yang diperlukan untuk menguasai dan menciptakan berbagai teknologi-teknologi di masa mendatang menjadikan

penguasaan matematika yang harus dibina sejak dini. Perkembangan teknologi yang membooming menghasilkan berbagai dampak positif yang sangat bermanfaat dan modal dalam menuju masyarakat modern ini hendaknya benar-benar dimanfaatkan secara optimal salah satunya untuk perkembangan pendidikan. Jangan sampai perkembangan teknologi yang ada hanya dimanfaatkan untuk kepentingan yang kurang berguna. Banyak problematika yang terjadi saat ini, ponsel, tablet, smartphone, dan teknologi sejenis sudah umum di masyarakat namun masih belum dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Peserta didik bahkan sebagian masyarakat pun beranggapan bahwa Matematika menjadi tolak ukur kecerdasan dan kepandaian anak dalam belajar. Menurut mereka matematika adalah mata pelajaran yang paling baik, berkualitas, dan paling tinggi kedudukannya dibandingkan dengan pelajaran lain. Namun demikian Matematika masih saja dipandang sebagai salah satu bidang studi yang tidak disenangi atau bahkan paling dibenci oleh sebagian besar siswa.

Beberapa hal yang telah dipaparkan di atas sangat mempengaruhi pada hasil siswa belajar Matematika. Menurut Nasution, belajar sebagai *agent of change* kelakuan pengalaman dan latihan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia disebutkan bahwa belajar adalah berupaya semaksimal mungkin dalam memperoleh kepandaian, berlatih, dan berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman. Hasil belajar dapat dikatakan tidak akan lepas dari dunia pendidikan, hasil belajar akan menggambarkan proses yang telah dilalui oleh seseorang. Untuk mengetahui hasil belajar tersebut dapat dilakukan melalui evaluasi dimana evaluasi dilakukan diharapkan dapat mengetahui hasil yang diperoleh siswa setelah proses belajar mengajar dilaksanakan. Menurut Purwanto,

2016 (dalam Friskila dan Winata, 2018 : 38) hasil belajar merupakan metamorfosis perilaku siswa yang diakibatkan oleh belajar. Metamorfosis perilaku terjadi sebab mereka telah mencapai penguasaan atas banyak bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa adalah hasil akhir yang diimplementasikan berupa numerik atau huruf dan merupakan gambaran dari proses yang telah dilalui sebelumnya yang belum diketahui pada saat proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Matematika kelas X SMK Darussalam Torjun pada tanggal 10 oktober 2021 didapat bahwa kemampuan siswa dalam memahami materi pelajaran berbeda-beda, ada yang cepat tanggap ada yang harus dijelaskan secara berulang serta ada juga bahkan mayoritas lambat untuk menangkap materi biasanya yang seperti itu terjadi pada siswa yang memang tidak menyukai pelajaran Matematika. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya yakni ketertarikan siswa pada mata pelajaran Matematika dan kurangnya ilmu menalar (logika) yang ada pada diri siswa karena sebenarnya matematika ini adalah ilmu logika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi jadi kunci utama menguasai matematika yaitu harus memiliki ilmu logika yang tinggi. Faktor lain yakni rendahnya usaha siswa untuk menemukan jawaban dengan teliti misalnya saja ketika mengerjakan latihan soal essay mereka langsung saja menuliskan hasil akhirnya tanpa mengerjakan secara step by step karena jika langsung memberikan jawaban tanpa menuliskan langkah-langkah siswa akan mudah lupa dan harus belajar kembali. Dari beberapa faktor permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya faktor yang paling utama dan sangat terlihat yakni ketertarikan siswa

pada mata pelajaran Matematika dan kurangnya ilmu logika yang mana siswa akan mampu memahami mata pelajaran ketika siswa tersebut menyukai atau tertarik pada mata pelajaran tersebut. Siswa yang mendapatkan hasil belajar yang tinggi diharapkan dapat terus belajar dengan tekun sehingga dapat mempertahankan dan meningkatkan hasil belajar Matematikanya. Hasil observasi yang diperoleh bahwa hasil belajar yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda ditandai pada saat proses pembelajaran ada siswa yang mendengarkan penjelasan guru dengan baik tetapi ada siswa cenderung memilih untuk mengobrol dengan teman sebangkunya dibanding mendengarkan penjelasan guru, selain itu ada siswa yang selalu antusias dan terlibat tanya jawab di kelas tetapi ada siswa yang jarang bertanya kepada guru baik saat di kelas maupun di luar kelas.

Berdasarkan faktor-faktor permasalahan yang sudah dipaparkan di atas maka antara guru dan siswa harus sinkron dalam artian guru harus bisa memahami dan mengetahui hasil belajar siswa yang dikategorikan dengan hasil belajar kurang, cukup, baik dan sangat baik yang nantinya penjelasan materi bisa disesuaikan dengan pemahaman siswa sehingga materi pelajaran yang sudah dijelaskan oleh guru dapat diterima dengan baik dan dapat diserap secara maksimal oleh siswa. Dengan adanya pengelompokan hasil belajar siswa maka diperlukan sebuah metode yang mana metode tersebut mampu mengelompokkan siswa kedalam beberapa kelompok hasil belajar. Salah satu teknik untuk mengelompokkan data yakni teknik data mining dengan metode *Clustering* menggunakan algoritma *K-Means*. *Clustering* mampu mengelompokkan data yang sebelumnya belum diketahui label kelasnya secara otomatis (Suyanto, 2019:293). *Clustering* mampu mempartisi data kedalam berbagai kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama

maka akan dikelompokkan ke dalam satu klaster yang sama. Adapun data yang digunakan dalam klasterisasi pada penelitian ini yakni data yang didapat dari hasil belajar siswa dalam satu semester, data digunakan sesuai data real siswa tanpa di katrol serta sudah mendapatkan perizinan dari guru mata pelajaran matematika dan kepala sekolah.

Data yang digunakan berupa nilai siswa selama satu semester yang meliputi nilai Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS), Penilaian Akhir Semester (PAS), nilai sikap, serta nilai keterampilan. Nilai UH diperoleh dari rata-rata hasil ulangan harian dari tiap KD pada mata pelajaran matematika, nilai PTS diperoleh berdasarkan hasil penilaian semester yang pelaksanaannya di pertengahan semester, nilai PAS diperoleh dari hasil ujian akhir semester siswa yang biasa diselenggarakan pada akhir semester, nilai sikap diperoleh dari rata-rata penilaian observasi, penilaian diri sendiri, penilaian antar peserta didik serta jurnal catatan guru yang biasanya ditulis setiap saat pembelajaran berlangsung, kemudian nilai keterampilan diperoleh dari rata-rata hasil penilaian praktik, penilaian portofolio serta penilaian proyek selama satu semester. Kelima fitur yang dipakai dalam penelitian ini merupakan poin penilaian yang tercantum dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai penilaian di rapor semester. Sikap sangat mendukung untuk terlaksananya proses belajar mengajar yang baik, sehingga memunculkan sikap yang baik pula dari diri siswa. Keras atau tidaknya usaha belajar peserta didik tergantung pada besar tidaknya sikap belajar siswanya. Demi suksesnya belajar, sikap positif dalam belajar itu haruslah ada dan kuat. Untuk itu, sikap belajar penting bagi siswa untuk ditingkatkan, karena siswa akan menjadi sadar bahwa ia harus mencapai tujuan belajarnya, yaitu untuk mendapatkan hasil

belajar yang maksimal. Seperti yang telah tercantum dalam RPP terbaru yang dikeluarkan oleh kemendikbud melalui Surat Edaran Nomor 14 Tahun 2019 tentang penyederhanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mana nilai sikap dan nilai keterampilan juga tercantum dalam instrument penilaian, maka dari itu nilai sikap dan nilai keterampilan juga penting sama halnya dengan nilai pengetahuan seperti nilai UH, PTS dan PAS.

Algoritma yang digunakan yakni algoritma *K-Means*. Menurut (Duda et al., 2001; Theodoridis and Koutroumbas, 2006) dalam (Xu & Wunsch II, 2009) menyebutkan bahwa *K-Means* adalah salah satu metode terbaik dan paling populer dalam algoritma clustering dimana *K-Means* mencari partisi yang optimal dari data dengan meminimalisir kriteria jumlah kekeliruan kuadrat dengan prosedur iterasi yang optimal, yang termasuk dalam tingkatan algoritma mendaki bukit. Rena Nainggolan, dkk. (2019:1) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa *K-Means* merupakan salah satu metode *clustering* alamiah yang memiliki kemampuan untuk mengolah data dengan jumlah yang besar dan mempartisi dataset menjadi beberapa *cluster*. Algoritma ini dapat mempermudah dalam penentuan jumlah dari *cluster* pembagian serta dapat mengalokasikan data kedalam *cluster* secara random kemudian mengalokasikannya kembali ke dalam *cluster* terdekat. Namun disela kelebihan dari algoritma *K-Means* ini juga terdapat beberapa kekurangan salah satunya yakni penentuan *cluster* tidak dapat dilakukan secara otomatis, oleh sebab itu harus memanfaatkan sebuah metode untuk menutupi salah satu kelemahan dari algoritma ini, salah satu metode yang dapat digunakan yakni metode *elbow*. Menurut Putu dkk dalam (Winarta dan Kurniawan, 2021 : 116) metode *elbow* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penentuan jumlah *cluster*

terbaik melalui persentase hasil perbandingan antara jumlah klaster (k) yang akan membentuk siku pada suatu titik. Metode ini akan menghitung SSE (*sum of square error*) dari setiap klaster yang menghasilkan grafik dari hasil perhitungan yang menampilkan grafik penurunan sudut yang paling besar, maka nilai klaster tersebut yang terbaik (Syaiful Bahri, 2019 : 3).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ninik Tri Hartanti pada tahun 2020 melakukan penelitian dengan judul “Metode Elbow dan K-Means Guna Mengukur Kesiapan Siswa SMK Dalam Ujian Nasional” didapat bahwa penerapan metode *Elbow* sesuai dengan penelitian ini menghasilkan jumlah cluster terbaik adalah 3, selanjutnya dengan menerapkan metode K-Means dihasilkan data bahwa jumlah siswa sebanyak 66 siswa, dengan proses perhitungan sebanyak 9 iterasi dihasilkan ada 3 cluster yaitu kategori “Siap”, “Cukup Siap”, dan “Belum Siap”, dengan hasil cluster “Siap” sebanyak 7 siswa, cluster “Cukup Siap” sebanyak 30 siswa, dan cluster “Belum Siap” sebanyak 29 siswa. Hasil tersebut dapat menjadikan pedoman atau pengukuran kekuatan dalam hal jumlah siswa dalam setiap kategorinya untuk pihak sekolah, dengan memberikan tindakan kelas yang sesuai agar jumlah siswa dalam kategori “Siap” menjadi bertambah, dan dalam kategori “Tidak Siap” menjadi berkurang. (Ninik,2020). Selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Suhefi Oktarian dkk pada tahun 2020 dengan judul “Klasterisasi Penentuan Minat Siswa dalam Pemilihan Sekolah Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering” penelitian tersebut disimpulkan bahwa Algoritma K-Means Clustering yang digunakan sebagai suatu untuk mengklasterisasikan minat Siswa terhadap pemilihan sekolah. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Dapodikdasmen tahun 2019. Dari 10 data sekolah

pada tingkat SMP yang telah oleh didapatkan hasil untuk kategori kurang diminati (C0) sebanyak 6 sekolah, kategori cukup diminati (C1) sebanyak 3 sekolah, dan kategori sangat diminati (C2) sebanyak 1 sekolah (Suhufi dkk, 2020).

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Achmad Fikry Sallaby dkk pada tahun 2018 dengan judul “Penerapan Data Mining untuk Menentukan Jumlah Pencari Kerja Terdaftar Berdasarkan Umur dan Pendidikan Menggunakan K-Means Clustering (Studi Kasus di Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Provinsi Bengkulu “. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah pengelompokan data pelanggan adalah sebanyak 3 cluster. Dimana Pada Data Jumlah Pencari Kerja Berdasarkan Umur cluster 0 adalah kelompok data jumlah pencari kerja dengan jumlah terendah, cluster 1 yaitu kelompok data jumlah pencari kerja dengan Jumlah tertinggi dan Cluster 2 dengan jumlah Pendaftar yang sedang. Sedangkan pada data berdasarkan pendidikan Cluster 0 adalah kelompok dengan jumlah pendaftar terbanyak dan pada Cluster 1 dengan jumlah pendaftar sedang dan pada Cluster 2 dengan jumlah pendaftar rendah (Achmad dkk, 2018).

Begitupun penelitian yang telah dilakukan oleh Sufajar Butsianto dkk pada tahun 2019 dengan judul “Penerapan Data Mining Terhadap Minat Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Dengan Metode K-Means” pada penelitian tersebut dengan pengujian menggunakan DBI (Davies Bouldin Index) diperoleh nilai dari tiap-tiap cluster. Untuk kelas 10 pengujian cluster 1 menghasilkan DBI 0.941 dan cluster 2 nilai DBI 0.335. Kelas 11 pengujian cluster 1 menghasilkan nilai DBI 0.660 dan cluster 2 menghasilkan nilai DBI 0.506. Sedangkan kelas 12 pengujian cluster 1 menghasilkan DBI 0.271 dan cluster 2 nilai DBI 0.111. Dari perhitungan

Davies Bouldin Index (DBI) disimpulkan bahwa jika semakin kecil nilai DBI yang diperoleh maka cluster yang diperoleh semakin bagus (Sufajar dkk, 2019).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan diatas maka penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan judul Klasterisasi Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* dan *Elbow* di SMK Darussalam Torjun. Peneliti bermaksud untuk mendapatkan pengelompokan minat siswa yang nantinya akan mempermudah siswa dan guru untuk melakukan proses pembelajaran. Berharap dengan pengimplementasian metode algoritma *K-Means* ini dapat mempermudah proses pengelompokan sehingga mendapatkan hasil yang valid, efektif, relevan serta maksimal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas dapat dituliskan tentang identifikasi masalah sebagai pertanyaan penelitian diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan klasterisasi hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika dengan mengimplementasikan teknik data mining dengan algoritma *K-Means* dan *Elbow* ?
2. Bagaimana hasil *clustering* hasil siswa pada pelajaran matematika dengan algoritma *K-Means* dan *Elbow* ?
3. Bagaimana performansi sistem *clustering* hasil belajar siswa pelajaran matematika menggunakan algoritma *K-Means* dan *Elbow* ?

C. Tujuan Penelitian Pengembangan

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengembangkan klasterisasi hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika dengan mengimplementasikan teknik data mining dengan algoritma *K-Means clustering* dan *Elbow*
2. Untuk mengetahui hasil *clustering* hasil belajar siswa pada pelajaran matematika dengan algoritma *K-Means* dan *Elbow*
3. Untuk mengetahui performansi sistem klasterisasi hasil belajar siswa pelajaran matematika dengan algoritma *K-Means* dan *Elbow*

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sistem *clustering* hasil belajar siswa mata pelajaran matematika. Sistem yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai pengelompokan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika.

Spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut :

A. Spesifikasi fitur – fitur dalam tampilan program *clustering* :

a. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman untuk masuk ke dalam sistem.

Login dilakukan dengan cara memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Jika data yang di inputkan salah maka tidak akan bisa *login*.

- Login Admin

Pada *login* admin tampilan yang muncul yakni tentang beranda.

Pada halaman beranda terdapat beberapa fitur untuk mengelola data.

Fitur tersebut yaitu beranda, data siswa, *k-means elbow* menu, biodata pengembang dan *logout*. Berikut penjelasan singkat dari beberapa fitur yang terdapat ketika login.

- Beranda

Pada halaman beranda berisi banner selamat datang kepada *user*

- *K-Means Elbow* Menu

Pada halaman ini merupakan proses dari perhitungan *k-means* dan *elbow*, yang berisi input data set, optimasi *elbow*, penentuan klaster, proses klasterisasi, dan hasil klasterisasi.

- Biodata Pengembang

Pada halaman ini akan muncul fitur yang merupakan biodata atau data diri dari si pembuat system.

- Logout

Logout merupakan fitur yang digunakan untuk keluar dari beranda dan kembali ke halaman awal.

B. Spesifikasi perangkat dalam penggunaan program *clustering* :

Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras dibuat untuk merekomendasikan pengguna menjalankan produk sehingga bisa menjadi gambaran, adapun spesifikasinya sebagai berikut :

a. Perangkat keras

- Semua tipe laptop/PC dengan catatan minimal *processor* dengan kecepatan 2 Ghz
- Hardisk minimal 500 GB

- Ram minimum 2 GB
- b. Perangkat lunak
 - All platforms web browser, contohnya mozilla firefox, chrome, opera mini, browser mini dan lain sebagainya.
 - Sistem informasi windows minimal 8 direkomendasikan windows

10

E. Batasan Penelitian Pengembangan

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi diatas, permasalahan yang telah disebutkan masih luas sehingga tidak bisa diselesaikan dengan penelitian ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu, dana maupun tenaga. Oleh karena itu agar penelitian ini fokus pada permasalahan dan tujuan maka peneliti membatasi permasalahan pada proses penelitian sebagai berikut :

1. Sumber data pada penelitian pengembangan ini yakni seluruh siswa kelas X SMK Darussalam Torjun sejumlah 88 siswa.
2. Pengelompokkan hasil belajar siswa menggunakan algoritma *K-Means clustering* metode *Elbow*
3. Klaster hasil belajar siswa pada pelajaran Matematika.
4. Proses *clustering* akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP

F. Pentingnya Penelitian Pengembangan

Setelah penelitian dilaksanakan, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis dan praktis. Sehingga membantu guru untuk mengelompokkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Guru

Dapat mempermudah guru untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam pelajaran matematika sehingga nantinya dapat mengelompokkan siswa sesuai hasil *cluster* untuk memudahkan penyampaian materi pelajaran sesuai kemampuan siswa.

2. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang lebih mendalam terkait pengumpulan data real siswa kemudian diimplementasikan kedalam teknik data mining dengan metode algoritma *K-Means clustering*.

G. Definisi Istilah

1. Hasil Belajar : metamorfosis perilaku siswa yang diakibatkan oleh belajar. Metamorfosis perilaku terjadi sebab mereka telah mencapai penguasaan atas banyak bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Purwanto, 2016 (dalam Friskila dan Winata, 2018 : 38).
2. *Cluster* : kelompok data sesuai karakteristik yang serupa yang dihasilkan oleh algoritma *clustering* (Arhami dan Nasir, 2020:148).
3. *K-Means* : salah satu metode *clustering* sederhana yang memiliki kemampuan untuk mengolah data dengan jumlah yang besar dan mempartisi data menjadi beberapa *cluster* (Rena Nainggolan,dkk. (2019:1)).