

Analisis *Statistical Process Control* (SPC) Sebagai Metode Evaluasi Proses Pembelajaran Matematika Siswa

Budi Antoro¹✉

¹ Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Dharmawangsa,
Jl.KL. Yos Sudarso No.224, Medan, Indonesia
budiantoro@dharmawangsa.ac.id

Abstract

This study is intended to obtain information about the learning process carried out by teachers and student behavior during the learning process. Another objective was to know the personal capabilities of teachers in teaching including the use of methods and teaching aids to support learning activities. The sampling technique used was saturated sampling using the entire population of class VIII students at SMP Muhammadiyah 3 Medan, totaling 254 students. The research method employs quantitative methods by analyzing midterm test results (MID). This study used field research (field research) to collect data. SPC data analysis technique with a control \bar{x} chart, as well as an R chart and a Capability Process (Cpl). The research findings indicate that the teaching and learning process is not running as planned or expected, and as a result, it is not producing the expected output. While based on observations of how the teacher carries out the learning process, it is carried out using traditional methods without the use of interactive learning methods, resulting in passive student behavior. Furthermore, it was discovered that the class with the highest average score was a superior class that participated in extra lessons in the form of an afternoon class (a full-day class). so that they receive a greater proportion of the learning.

Keywords: Statistical Process Control, Capability Process, Learning Evaluation.

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang proses pembelajaran yang dilakukan guru dan perilaku siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui kapabilitas personal guru dalam mengajar termasuk penggunaan metode serta alat peraga sebagai penunjang kegiatan belajar. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh dengan menggunakan seluruh populasi siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 3 Medan yang berjumlah 254 siswa. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan menganalisis nilai hasil ulangan tengah semester (MID). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan penelitian lapangan (*field research*). Teknik analisis data dengan *Statistical Process Control* dengan peta kontrol \bar{x} chart, R chart dan *Capability Process* (Cpl). Hasil penelitian menunjukkan proses belajar mengajar tidak berjalan sebagaimana direncanakan/diharapkan sehingga belum menghasilkan luaran (output) sebagaimana mestinya yang sesuai dengan harapan. Sementara berdasarkan hasil observasi terhadap cara guru melakukan proses pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional tanpa menggunakan metode pembelajaran yang interaktif, sehingga perilaku siswa cenderung pasif. Selanjutnya terdapat temuan bahwa pada kelas yang memiliki nilai rata-rata yang tinggi ternyata merupakan kelas unggulan yang mengikuti pelajaran tambahan berupa kelas sore (*fullday class*). Sehingga porsi belajar yang mereka terima lebih banyak dibandingkan dengan kelas lainnya.

Kata kunci: Statistik Proses Kontrol, Kapabilitas Proses, Evaluasi Pembelajaran

Copyright (c) 2023 Budi Antoro

✉ Corresponding author: Budi Antoro

Email Address: budiantoro@dharmawangsa.ac.id (Jl.A. Yani No 63, Perum Griya Saptamarga, Deli Serdang)

Received 17 August 2023, Accepted 22 August 2023, Published 02 September 2023

DOI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2852>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Hal ini merupakan pondasi dasar sekaligus tonggak terhadap tegaknya peradaban sebuah bangsa. Melalui pendidikan, sebuah bangsa akan terukur tingkat kemajuan serta kesejahteraannya. Oleh sebab itu, perlu

manajemen yang mempunyai untuk mengatur serta mengawasi jalannya proses pendidikan disuatu Negara (Muhardi, 2004).

Proses itu sendiri merupakan tahapan berjalan maju demi mencapai tujuan tertentu (Herawati, 2018). Terkait dalam pembelajaran, proses berarti serangkaian tahapan maupun langkah-langkah yang dilakukan seseorang secara khusus sehingga menimbulkan perubahan tertentu menuju ketercapaian maksud yang ingin dicapai (Reber, 2010). Lebih jauh dari itu, pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang mengacu pada pengertian belajar dan mengajar (Rusman, 2017). Belajar dapat saja dilakukan tanpa seorang pengajar (guru) atau tanpa kegiatan pengajaran dan tanpa pembelajaran yang bersifat formal lainnya. Namun mengajar merupakan segala kegiatan yang mesti dilakukan oleh seorang pengajar (guru) didepan kelas. Dalam pembelajaran, terjadi interaksi antar peserta didik (siswa) dengan pendidik (guru) serta sumber belajar dalam instansi pendidikan yang disebut sekolah (Suardi, 2018) yang menekankan pada pertumbuhan atas aktivitas peserta didik (Rusman, 2017).

Proses pendidikan di Indonesia ditata sedemikian rupa guna menggapai tujuan kemajuan bidang pendidikan. Tujuan pendidikan itu tertuang pada Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pada Bab II pasal yang ke-3 yang berbunyi “mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab” (Habe & Ahiruddin, 2017). Dari bunyi pasal ini hendaknya pengelola pendidikan mengarahkan pandangannya demi tercapainya keinginan yang luhur tersebut. Untuk merealisasikan tujuan pendidikan sebagaimana dipaparkan diatas, Sudirman Ha selaku Direktur Research Education Centre mengatakan perlu dilakukan adanya motivasi, kualitas pendidikan, adanya sarana pendidikan yang unggul (Ha, 2020).

Bertolak dari pernyataan di atas, maka perlu adanya sarana pendidikan yang unggul dalam proses pendidikan di Indonesia. Sarana tersebut diantaranya adalah manajemen yang unggul sebagai ujung tombak pengaturan sistem pendidikan. Dalam skala terkecil, manajemen pendidikan di sekolah-sekolah merupakan unsur terpenting dalam berjalannya pengelolaan proses pendidikan. Ini dimaksudkan untuk mendorong tercapainya tujuan pendidikan dan menunjukkan pada dunia jika pendidikan di Indonesia telah mengalami perubahan. Hal ini sebagai salah satu upaya menepis hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Lant Pritchett, seorang profesor ekonomi di Harvard University yang menyatakan bahwa kualitas pendidikan Indonesia berada pada tingkat yang rendah. Indonesia membutuhkan 128 tahun untuk mengejar ketertinggalannya dari negara-negara maju saat ini (Pritchett, 2016). Hal ini diperkuat dari hasil penelitian yang dilakukan Beatty dkk yang menyatakan bahwa kemampuan matematika dan sains pelajar Indonesia berada diposisi yang rendah. Kemampuan matematis pelajar Indonesia hanya berada pada angka 22% saja (Beatty et al., 2018).

Secara teknik, ada tiga istilah dalam evaluasi pembelajaran yaitu *measurement* (pengukuran), *assessment* (penilaian), serta *evaluation* (evaluasi) (Wahyudhiana, 2015). Sementara aspek evaluasi

merupakan proses dalam memberi pertimbangan atas kualitas dari suatu yang diukur (Ismail, 2020). Fungsi dilakukannya evaluasi proses pembelajaran sebagaimana diatur dalam UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 pasal 58 ayat 1 yaitu untuk memantau proses, kemajuan dan perbaikan hasil belajar siswa secara berkesinambungan.

Ketika melakukan evaluasi, seorang pendidik atau manajemen pendidikan harus memegang tiga prinsip pokok yaitu prinsip keseluruhan, prinsip kesinambungan dan prinsip objektivitas (Ferbiriana, 2021). Hal ini dilakukan agar dalam proses evaluasi dapat dikatakan berjalan dengan baik dan memperoleh informasi yang relevan serta akuntabel. Relevansi dan akuntabilitas sebuah proses evaluasi juga dapat ditentukan oleh faktor lain dari prinsip-prinsip diatas. Faktor tersebut dapat berupa syarat dalam proses evaluasi. Setidaknya ada delapan syarat jika evaluasi ingin berjalan baik yaitu proses evaluasi tersebut harus Valid, Handal, Objektif, Berimbang, Bernorma, Membedakan, Praktis dan *Fair* (Rukayat, 2018).

Berbagai metode dapat digunakan sebagai dasar kajian evaluasi terhadap proses pembelajaran. Diantaranya adalah dengan analisis Statistik Proses Kontrol atau *Statistical Process Control* (SPC). *Statistical Process Control* (SPC) merupakan teknik statistik yang digunakan untuk memastikan serangkaian proses telah memenuhi standar yang ditentukan (Heizer & Render, 2015). Di lain tempat, Mardanhire dan Mbohwa mendefinisikan *Statistical Process Control* (SPC) sebagai “*the application of statistical methods to monitoring and control of a process to ensure that it operates at its full potential to produce a conforming product*: atau metode statistik untuk memantau serta mengendalikan proses untuk memastikan bahwa proses tersebut beroperasi pada potensi penuhnya dalam menghasilkan produk yang sesuai (Madanhire & Mbohwa, 2016). Sejalan dengan itu, Edi Supriyadi mendefinisikan *Statistical Process Control* sebagai penerapan terhadap teknik statistik dalam pengendalian berbagai proses (Supriyadi, 2021). Proses kontrol memiliki dua kegunaan utama. Pertama, mengukur tingkat kualitas saat ini. Kedua, membantu mendeteksi apakah proses itu sendiri telah berubah sedemikian rupa sehingga mempengaruhi kualitas (Keats & Montgomery, 2015).

Teknik statistik yang disediakan oleh SPC memungkinkan pengoptimalan jumlah informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, melalui mengecilkan dasar bisnis, wawasan untuk perbaikan proses, komunikasi nilai dan hasil proses. SPC menyediakan analisis waktu nyata untuk menetapkan *baseline* yang dapat dikontrol; dalam artian dipelajari, diatur dan secara dinamis meningkatkan kemampuan proses; dan memfokuskan bisnis pada area yang membutuhkan perbaikan (Tan, 2002). Tujuan utama penerapan *Statistical Process Control* (SPC) adalah mendeteksi dengan cepat dan tepat terhadap penyebab pergeseran atas suatu proses sehingga perbaikan dapat dilakukan sedini mungkin untuk menghindari bertambahnya jumlah proses yang tidak sesuai standar (Zurqoni & Rahman, 2019). Hal ini sebagaimana dikatakan bahwa metode *Statistical Process Control* (SPC) menawarkan cara mendasar dalam pengambilan sampel untuk suatu produk tertentu, menguji serta mengevaluasi serta memberikan informasi yang terkait pada data yang akan digunakan sebagai

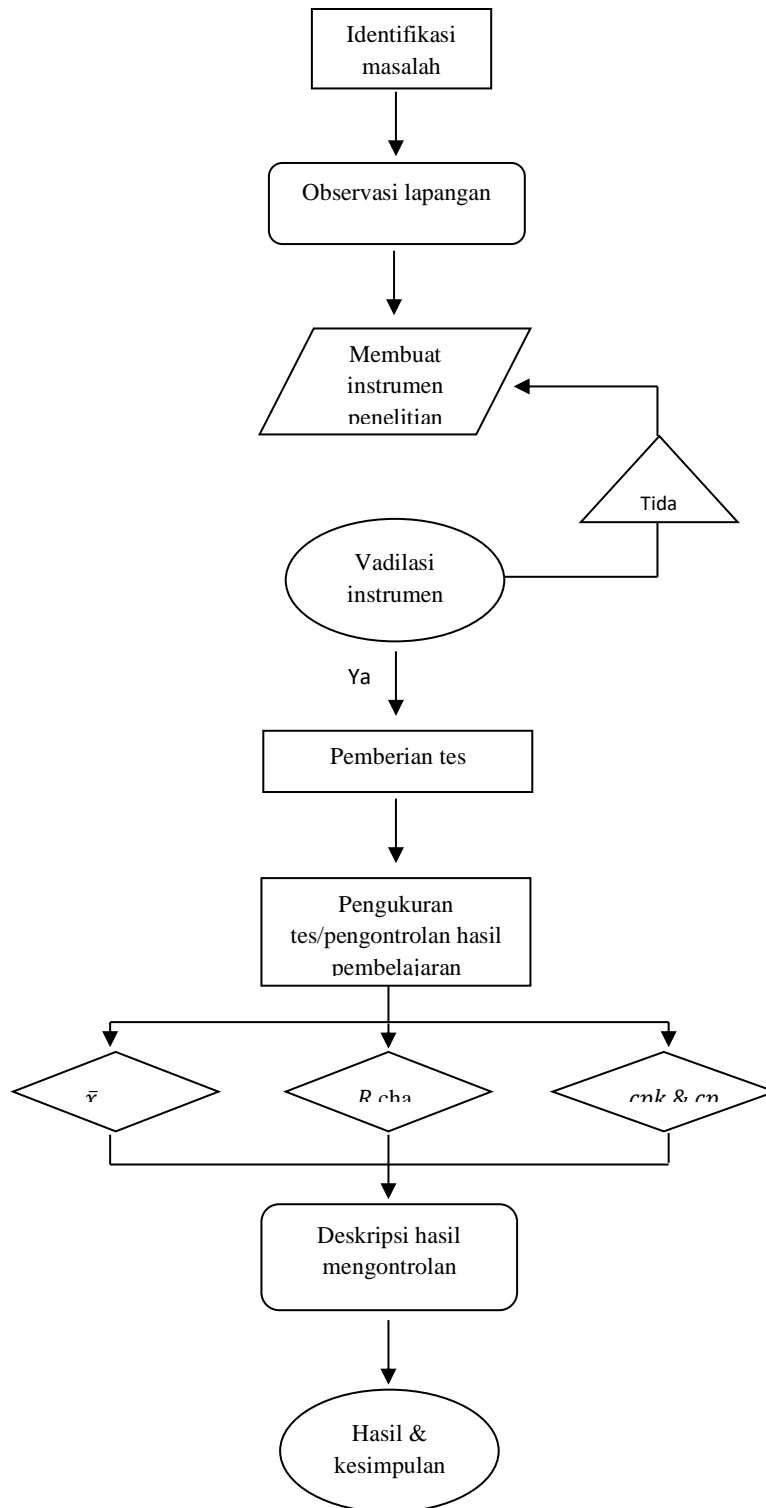
mengendalikan dan peningkatan proses (Suhartini, 2020). SPC terbilang jarang digunakan dalam bidang pendidikan. Pada umumnya konsep SPC banyak digunakan dalam bidang manufaktur.

Statistical Process Control dalam bidang pendidikan dapat diterapkan sebagai metode evaluasi terhadap proses pembelajaran. Adapun proses yang dapat dipantau melalui *Statistical Process Control* berupa proses pembelajaran, analisis nilai hasil belajar, proses penilaian dalam perguruan tinggi dan sebagainya. SPC membantu menilai variabilitas proses pendidikan, membedakan antara yang dapat dialihkan seperti sumber daya, metode pendidikan yang tidak sesuai, kurikulum yang tidak efektif, dan lain sebagainya (Daneshmandi, Noorossana, & Farahbakhsh, 2020).

Dalam penerapan *Statistical Process Control* (SPC) sebagai alat analisis proses pembelajaran, setidaknya terdapat empat objek prinsip yang harus dilakukan yaitu: 1). Mengendalikan prestasi siswa; 2). Memantau efektivitas proses belajar-mengajar; 3). Mengevaluasi kepuasan siswa; dan 4). Mengidentifikasi pola abnormal dalam proses pendidikan tertentu (Daneshmandi et al., 2020). Penelitian mengenai penggunaan SPC dalam proses mengontrolan proses pembelajaran telah dilakukan oleh (Zulqorni & Rahman, 2019) yang mengkonfirmasi bahwa melalui analisis kapasitas proses diketahui jika proses evaluasi siswa belum seperti yang diharapkan dengan proses pembelajaran yang tidak merata sehingga diperlukan pengontrolan yang intens terhadap pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 3 Medan yang berada di Jl. Abdul Hakim No. 2, Tanjungsari, Kec. Medan Selayang, Kota Medan pada kelas VIII yang berjumlah 254 orang siswa. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data primer. Data tersebut diperoleh langsung dari sumber penelitian yaitu manajemen SMP Muhammadiyah 3 Medan berupa data nilai ujian tengah semester tahun ajaran 2021-2022 pada mata pelajaran Matematika yang berjumlah 3 butir soal pilihan berganda dan 7 butir soal isian. Sebagaimana hasil validasi butir soal sebagai instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua orang validator yaitu ibu Mariana Sitorus S,Pd.,M.Si sebagai guru Matematika SMP Muhammadiyah 3 Medan dan ibu Sri Devi Merkasih, S.Pd.,M.Si sebagai guru MAN 2 Medan, didapati hasil validasi yaitu instrumen dinyatakan bernilai baik dan valid tanpa revisi serta dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Selain itu, dilakukan juga pengamatan (observasi) terhadap cara guru mengajar serta perilaku peserta didik dalam proses belajar yang sedang berlangsung. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengujian data. Ini menjadi perlu agar informasi yang akan diberikan kepada manajemen sekolah berdasarkan analisis data yang disesuaikan dengan hasil pengamatan langsung menjadi signifikan. Berikut diberikan diagram alur proses penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Penelitian

Langkah-langkah dalam penggunaan *Statistical Process Control* diawali dengan menentukan rerata pada tiap subgrup i yang diperoleh dengan menjumlahkan nilai masing-masing subgrup dibagi jumlah pengukuran. Penentuan baris pusat nilai \bar{X} dan R melalui penjumlahan rerata kemudian membagikannya dengan jumlah subgrupnya, dimana nilai n merupakan nilai subgrup dan k adalah jumlah subgrup yang diuraikan melalui (Keats & Montgomery, 2015):

1. Tentukan nilai n
2. Menghitung nilai rerata \bar{X} dan nilai range R pada tiap kelas

$$\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}}{n} \quad (1)$$

$$R_i = X_{i,max} - X_{i,min} \quad (2)$$

3. Hitung jumlah rata-rata dari \bar{X} (*grand mean*) yang merupakan *central line* dari diagram kontrol \bar{X} dan nilai rata-rata dari \bar{R} yang merupakan *central line* diagram kontrol R

$$\bar{\bar{X}} = \sum_{i=1}^k \frac{\bar{x}_i}{k} \quad (3)$$

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^k \frac{R_i}{k} \quad (4)$$

4. Menghitung nilai batas kontrol 3 sigma dari diagram kontrol \bar{X} dan R
Diagram rata-rata (\bar{X})

$$UCL = \bar{x} + 3 \sqrt{\frac{\bar{x}(1-\bar{x})}{n}} \quad (5)$$

$$\text{Atau } UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$UCL_R = D_4 \cdot \bar{R} \quad (6)$$

$$\text{Centerline } x = \bar{\bar{X}}$$

$$LCL = \bar{x} - 3 \sqrt{\frac{\bar{x}(1-\bar{x})}{n}} \quad (7)$$

$$\text{Atau } LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

$$LCL_R = D_3 \cdot \bar{R} \quad (8)$$

Diagram Standar Deviasi (\bar{s})

$$UCL_{s,3\sigma} = \bar{s} + 3 \frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2} \quad (9)$$

$$\text{Centerline } s = \bar{s}$$

$$LCL_{s,3\sigma} = \bar{s} - 3 \frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2} \quad (LCL_{s,3\sigma} \geq 0) \quad \text{Dimana,}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^m n_i}; \quad \bar{s} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i s_i}{\sum_{i=1}^m n_i}; \quad C_4 = \sqrt{\frac{2}{n_j - 1}} \cdot \frac{\Gamma(\frac{n_j}{2})}{\Gamma(\frac{n_j - 1}{2})}$$

5. Menggambar diagram kontrol \bar{X} dan R dengan batasan kontrol 3 sigma dari persamaan diatas kemudian plot data \bar{X} dan R dari masing-masing sampel kedalam diagram kontrol \bar{X} dan R .
6. Lakukan perhitungan nilai kapabilitas terhadap proses menggunakan

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (10)$$

$$Cp = \frac{UCL - LCL}{6 \cdot \sigma_0} \quad (11)$$

Jika $Cp > 1,33$ maka proses kapabilitas dikatakan sangat baik. Jika $Cp < 1,00$ maka proses kapabilitas dikatakan sangat rendah sehingga proses pendidikan perlu dilakukan penataan ulang.

7. Tentukan nilai Kapabilitas Proses Kinerja (Cpk) dengan

$$CPU = \frac{UCL - \bar{X}}{3\sigma} \quad (12)$$

$$CPL = \frac{\bar{X} - LCL}{3\sigma} \quad (13)$$

$$Cpk = \frac{\min\{UCL - \bar{X}\} \text{ atau } (\bar{X} - LCL)}{3\sigma} \quad (14)$$

Jika $Cpk < 1,00$ maka proses proses pembelajaran belum menghasilkan luaran seperti yang telah ditetapkan/harapkan. kapabilitas dikatakan sangat baik. Jika $Cpk > 1,00$ maka proses pembelajaran telah menghasilkan luaran seperti yang telah ditetapkan/harapkan.

HASIL DAN DISKUSI

Sekolah Menengah Pertama Swasta Muhammadiyah 3 merupakan salah satu sekolah swasta yang berada dikota Medan. Sekolah ini terpatnya beralamat di Jl. Abdul Hakim No. 2, Tanjung Sari, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari hasil ujian tengah semester (MID) mata pelajaran Matematika siswa SMP Muhammadiyah 3 Medan tahun ajaran 2021- 2022 yang terdiri atas 8 kelas dengan jumlah siswa yang bervariasi. Adapun sebaran jumlah siswa tersebut adalah 20 siswa pada kelas pertama, 30 siswa pada kelas kedua, 25 siswa pada kelas ketiga, 28 siswa pada kelas keempat, 38 siswa pada kelas kelima dan keenam, 37 siswa pada kelas ketujuh dan 38 siswa pada kelas kedelapan. Penggunaan seluruh siswa pada masing-masing kelas pada penelitian ini (tanpa sampling kelas) sebagai pembeda atau keunggulan atas yang telah dilakukan oleh (Zurqoni & Rahman, 2019) dengan menggunakan sampel sebanyak 125 siswa yang terdiri dari 25 kelas dengan mengambil sampel tiap kelas sebanyak 5 orang siswa. Artinya pada penelitian ini data yang digunakan memiliki jumlah yang bervariasi sedangkan pada penelitian sebelumnya, data yang digunakan pada tiap grup (kelas) bersifat konstan atau sama dari segi jumlah.

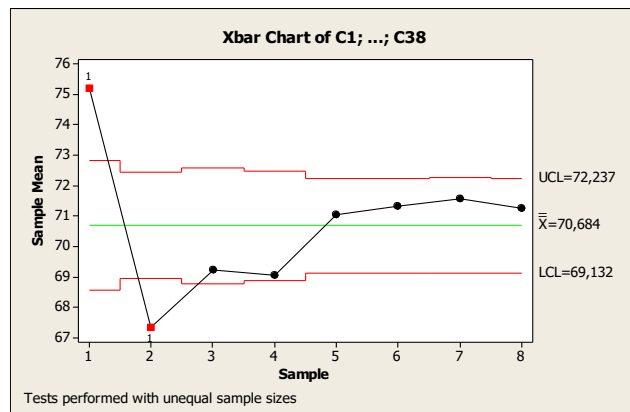
Siswa dari kedelapan kelas merupakan siswa yang bersifat heterogen, artinya terdiri atas siswa dengan kemampuan akademik yang berbeda, jenis kelamin yang berbeda (laki-laki dan

perempuan), suku dan agama serta latar belakang keluarga yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman data dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut sehingga memperkaya kondisi data yang akan diteliti. Sebaran data nilai MID mata pelajaran Matematika siswa tersebut disajikan pada tabel berikut.

Proses Kontrol Terhadap Kegiatan Belajar

Kegiatan proses belajar merupakan serangkaian interaksi anatar guru dengan siswa dalam proses belajar yang didalamnya berisi pemberian materi ajar, tugas, latihan maupun praktik yang pengukurannya dilakukan melalui tes atau ujian yang dapat dilakukan setiap minggu, bulan atau semester. Artinya dari aktifitas proses belajar ini akan menghasilkan output nilai sebagai ukuran keberhasilan siswa selama mengikuti pembelajaran. Selain itu, output tersebut juga dapat menjadi acuan atas keberhasilan guru dalam menerapkan rencana pembelajaran yang telah deprogram.

Setelah diperoleh nilai rata-rata tiap kelas diatas, selanjutnya gambarkan nilai rata-rata dari variabel \bar{x} tersebut pada diagram kontrol sebagai berikut.



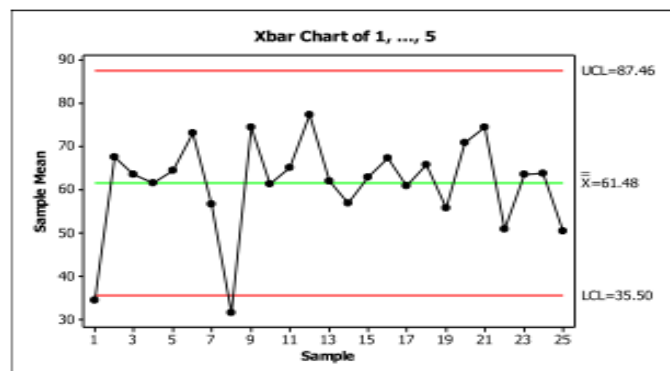
Gambar 2. Diagram Kontrol Variabel \bar{x}

Dari diagram yang ditunjukkan diatas yang merupakan diagram kontrol terhadap variabel \bar{x} yaitu variabel nilai rata-rata ujian MID pada mata pelajaran Matematika diinformasikan bahwa nilai UCL (*Upper Control Limit*) sebesar 72,237 dan nilai LCL (*Lower Control Limit*) sebesar 69,132 dengan harga *grand mean* \bar{x} (rerata populasi) sebesar 70,684. Memang bila diamati secara individu, batas kontrol masing-masing kelas berbeda antara satu dengan lainnya. Hal ini disebabkan jumlah siswa di setiap kelas yang berbeda, sehinggann nilai UCL dan LCL diagram tersebut berbeda sesuai dengan jumlah siswa dan nilai rata-rata kelasnya. Namun secara umum diperoleh nilai UCL dan LCL dari seluruh populasi sebesar 72,237 dan 69,132.

Pengamatan terhadap diagram diatas memunjukkan kelas pertama dan kedua berada diluar batas kontrol atau *Out of Control* (OOC). Ini berarti terjadi proses pembelajaran yang berbeda di kedua kelas tersebut. Kelas pertama *Out of Control* (OOC) terhadap *Upper Limit Control* (UCL) sekitar $75,2 > UCL 72.237$ yang berarti rerata nilai siswa kelas itu berada diluar ambang batas kontrol rata-rata kedelapan kelas yang ada. Berbanding terbalik dari kelas pertama *Out of Control* (OOC) terhadap *Lower Limit Control* (LCL), nilai rata-rata siswa kelas kedua berada jauh dibawah

ambang batas minimum LCL sekitar $67,2 < LCL$ 69.132 dari kedelapan kelas tersebut. Beberapa indikasi yang memungkinkan adalah penyampaian materi selama pembelajaran yang belum maksimal, perbedaan pola atau metode pembelajaran yang diberikan oleh guru dan sebagainya yang hanya akan terjawab dengan mengamati langsung proses pembelajaran yang terjadi. Ditunjukkan hasil perhitungan secara manual berbeda dengan hasil output software. Namun perbedaan hitungan tersebut tidak merubah hasil amatan grafik yang menunjukkan bahwa terdapat dua kelas yang out of control meski nilai UCL dan LCL disesuaikan dengan perhitungan manual tersebut.

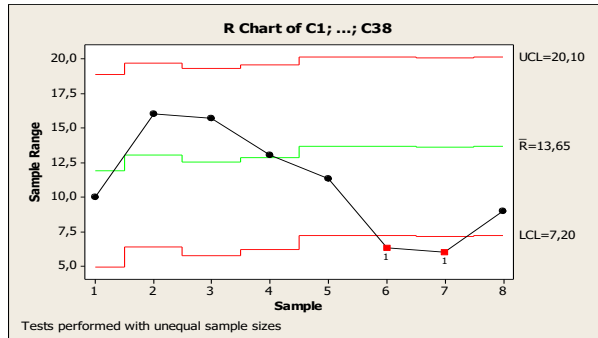
Penerapan diagram kontrol variabel x atau biasa ditulis *Shewhart X-R charts* lazim digunakan untuk mengontrol kinerja belajar siswa dalam mendeteksi perubahan yang signifikan pada nilai hasil belajar siswa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh penyelenggara pendidikan (Gessa, Marin, & Sancha, 2022). Hal tersebut seperti digunakan pada penelitian; Schafer *et al* (2011); Bakir *et al* (2015); Zolkepley *et al* (2018). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan (Zurqoni & Rahman, 2019), penerapan diagram kontrol variabel x digunakan untuk mengindikasikan kemungkinan terjadinya penyimpangan terhadap proses belajar berupa perbedaan materi yang diberikan dengan soal ujian yang ada. Sebagaimana jumlah sampel tiap grup yang konstan pada penelitian Zurqoni & Rahman, maka interpretasi diagram kontrol variabel x -nya seperti ditunjukkan berikut.



Gambar 3. Diagram Kontrol Variabel \bar{x} pada Penelitian (Zurqoni & Rahman, 2019)

Proses Kontrol Terhadap Nilai Siswa

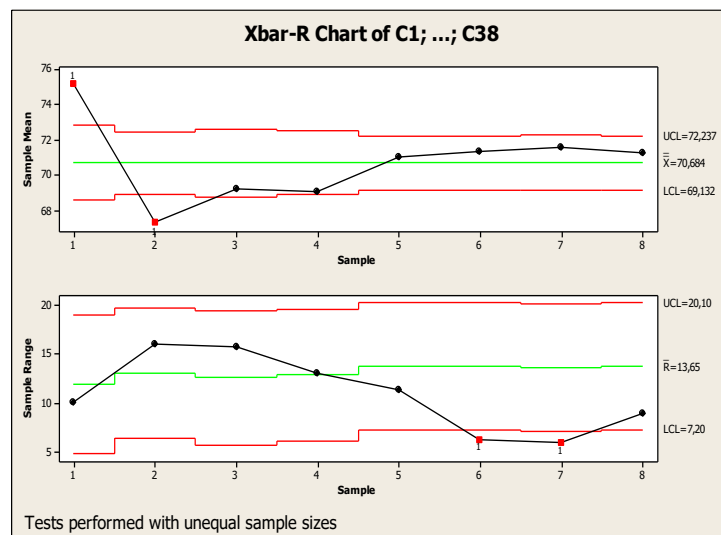
Data nilai MID siswa pada mata pelajaran matematika yang tersaji pada tabel diatas dihitung range-nya yang merupakan selisih atas skor atau nilai tertinggi dengan nilai terendah siswa disetiap kelas yang ada. Perhitungan itu digunakan untuk mengontrol kemampuan siswa melalui nilai hasil ujian melalui nilai rangenya. Selanjutnya dilakukan pengujian untuk menggambarkan diagram kontrol range nilai siswa. Hasil pengujian terhadap nilai range tersebut digambarkan dengan diagram kontrol R seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Kontrol Variabel R

Dari diagram kontrol range nilai siswa (R) diatas ditunjukkan bahwa nilai UCL (*Upper Control Limit*) sebesar 20,10 dan nilai LCL (*Lower Control Limit*) sebesar 7,20 dengan harga \bar{R} (range populasi) sebesar 13,65. Dari diagram tersebut juga diketahui bahwa terdapat dua kelas yang nilai range (selisih) antar nilai MID siswa disetiap kelasnya berada diluar batas kontrol. Bahkan kedua kelas tersebut nilai rangenya *Out of Control* (OOC) terhadap *Lower Limit Control* (LCL) berada dibawah batas terendah yaitu 7,20. Kedua kelas tersebut adalah kelas keenam dan kelas ketujuh.

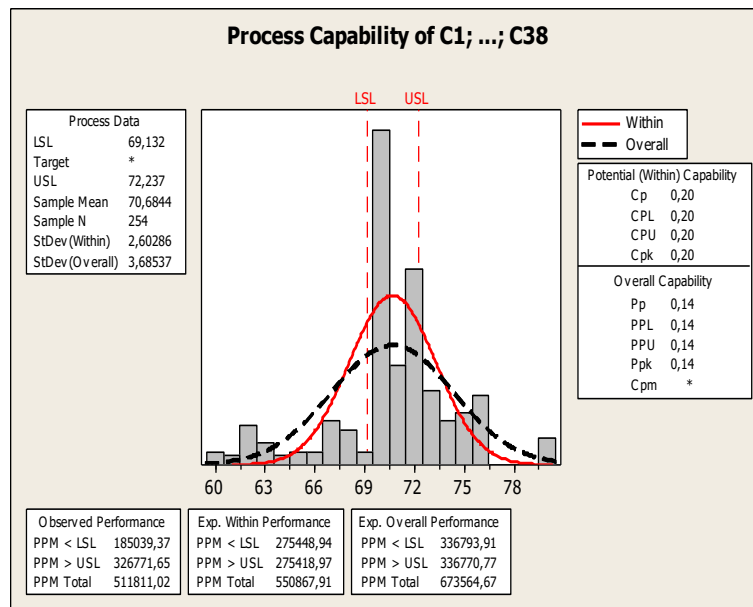
Hal ini menunjukkan bahwa selisih nilai tertinggi dengan nilai terendah pada nilai ujian MID mata pelajaran matematika kelas keenam dan ketujuh hanya selisih 6,3 dan 6 nilai saja. Pada kelas keenam diketahui nilai tertinggi yaitu 76.3 dan nilai terendah 70. Sedangkan pada kelas ketujuh nilai tertinggi yaitu 76 dan nilai terendah 70. Untuk keenam kelas lainnya nilai range berada pada batas kontrol. Dari diagram diatas ditunjukkan seluruh kelas untuk nilai range berada dibawah garis batas kontrol. Artinya seluruh kelas memiliki rentan nilai yang terkontrol secara menyeluruh. Adapun diagram uji kontrol variabel \bar{x} dan variabel R secara bersama sama dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 5. Diagram Kontrol Variabel \bar{x} dan Variabel R

Proses Kontrol Terhadap Kapabilitas Kinerja

Adapun hasil pengontrolan terhadap proses kapabilitas kinerja belajar mengajar tersebut setelah dilakukan olah data ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 6. Diagram Kontrol Proses Kapabilitas Kinerja Belajar Mengajar

Dari diagram diatas diketahui bahwa Kapabilitas Proses (KP) belajar mengajar dari data nilai ujian MID siswa pada mata pelajaran Matematika sebanyak 254 orang siswa yang tersebar kedalam delapan kelas diperoleh angka indeks kapabilitas proses (Cp) berjumlah 0,20, sebagaimana diketahui bahwa nilai Cp merupakan nilai indeks potensial proses atau kepresisian. Jika dikonfirmasi pada tabel 2.1 bahwa nilai $Cp = 0,20 < 1$ sehingga dapat disimpulkan bahwa proses belajar tidak berjalan seperti yang direncanakan/diharapkan.

Selanjutnya dari diagram diatas juga ditunjukkan nilai Cpl dan Cpu yang sama yaitu 0,20 dan nilai indeks kapabilitas proses kinerja sebesar 0,20. Yang jika nilai ini dikonfirmasi kembali pada tabel 2.1 maka dapat disimpulkan bahwa nilai $Cpk = 0,20 < 1$ yang berarti proses belajar mengajar tidak berjalan sebagaimana direncanakan/diharapkan sehingga belum menghasilkan luaran (output) sebagaimana mestinya yang sesuai dengan harapan. Atau jika berdasarkan nilai Ppk sebesar 0.14 dapat diartikan bahwa rata-rata proses dalam batas spesifikasi, tetapi sebagian variasi proses diluar batas spesifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data yang ada menunjukkan proses belajar mengajar tidak berjalan sebagaimana direncanakan/diharapkan sehingga belum menghasilkan luaran (output) sebagaimana mestinya yang sesuai dengan harapan. Sementara berdasarkan hasil observasi terhadap cara guru melakukan proses pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional tanpa menggunakan metode pembelajaran yang interaktif, sehingga perilaku siswa cenderung pasif. Selajutnya terdapat temuan

bahwa pada kelas yang memiliki nilai rata-rata yang tinggi ternyata merupakan kelas unggulan yang mengikuti pelajaran tambahan berupa kelas sore (*fullday class*). Sehingga porsi belajar yang mereka terima lebih banyak dibandingkan dengan kelas lainnya.

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, disarankan agar manajemen sekolah mengadakan pertemuan seluruh guru, khususnya guru matematika terkait untuk dapat menyamakan persepsi terhadap tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selain itu, untuk guru yang dianggap telah mencapai tujuan pembelajarannya untuk dapat berbagi pengalaman mengajar serta teknik mengajar agar proses pembelajaran disekolah dapat tercapai. Selanjutnya untuk peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan penelitian serupa dengan penambahan waktu pengujian sehingga proses pengukuran lebih kompleks guna memperoleh informasi yang lebih komprehensif lagi.

REFERENSI

- Bakir, S.T., Prater, T. and Kiser, S. (2015), "A Simple Nonparametric Quality Control Chart For Monitoring Student's GPAs. SOP", *SOP Transactions on Statistics and Analysis*, Vol. 2015 No. 1, pp. 8-16.
- Beatty, A., Berkhout, E., Bima, L., Coen, T., Pradhan, M., & Suryadarma, D. (2018). Indonesia Got Schooled: 15 Years of Rising Enrolment and Flat Learning Profiles. In *Research on Improving Systems of Education (RISE)*. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c335332ed915d730928e408/RISE_WP-026_Indonesia.pdf
- Daneshmandi, A. A., Noorossana, R., & Farahbakhsh, K. (2020). Developing Statistical Process Control to Monitor the Values Education Process. *Journal of Quality Engineering and Production Optimization*, 5(1), 33–54. <https://doi.org/10.22070/JQEPO.2020.4514.1112>
- Ferbiriana, R. (2021). *Evaluasi Pembelajaran* (B. L. Fatmawati, Ed.). Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/Evaluasi_Pembelajaran/moM_EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=evaluasi+proses+pembelajaran&printsec=frontcover
- Gessa, A., Marin, E., & Sancha, P. (2022). A practical application of statistical process control to evaluate the performance rate of academic programmes: implications and suggestions. *Quality Assurance in Education*, 30(4), 571–588. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2022-0065>
- Ha, S. (2020). Tujuan Pendidikan Antara Cita-cita dan Realitas. Retrieved September 24, 2022, from GagasanRiau.com website: <https://gagasanriau.com/news/detail/43410/tujuan-pendidikan-antara-citacita-dan-realitas>
- Habe, H., & AHIRUDDIN, A. (2017). Sistem Pendidikan Nasional. *Ekombis Sains: Jurnal Ekonomi, Keuangan Dan Bisnis*, 2(1), 39–45. <https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.48>
- Herawati. (2018). Memahami proses belajar anak. *Jurnal UIN Ar-Raniry Banda Aceh*, IV, 27–48.
- Ismail, M. I. (2020). *EVALUASI PEMBELAJARAN: Konsep Dasar, Prinsip, Teknik, dan Prosedur*.

- Retrieved from
https://www.google.co.id/books/edition/EVALUASI_PEMBELAJARAN_Rajawali_Pers/FAEaEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=evaluasi+proses+pembelajaran&printsec=frontcover
- Keats, J. B., & Montgomery, D. C. (2015). Statistical Process Control in Manufacturing. In *Encyclopedia of Systems and Control*. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5058-9_258
- Madanhire, I., & Mbohwa, C. (2016). Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country. *Procedia CIRP*, 40, 580–583. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.137>
- Muhardi. (2004). Kontribusi Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Bangsa Indonesia. *MIMBAR Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, XX(4), 345–346.
- Pritchett, L. (2016). The Need for a Pivot to Learning: New Data on Adult Skills from Indonesia. In *Center For Global Development*. Retrieved from <https://www.cgdev.org/blog/need-pivot-learning-new-data-adult-skills-indonesia>
- Rukayat, A. (2018). *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/Teknik_Evaluasi_Pembelajaran/tpWEDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=evaluasi+pembelajaran&printsec=frontcover
- Rusman. (2017). *Belajar & Pembelajaran*. Prenada Media.
- Schafer, W.D., Coverdale, B.J., Luxenberg, H. and Jin, Y. (2011), “Quality Control Charts In Large-Scale Assessment Programs”, *Practical Assessment, Research and Evaluation*, Vol. 16 No. 15, p. 2.
- Suardi, M. (2018). *Belajar & Pembelajaran*. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/Belajar_Pembelajaran/kQ1SDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=proses+belajar&printsec=frontcover
- Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10–23. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565>
- Supriyadi, E. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control*. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/ANALISIS_PENGENDALIAN_KUALITAS_PRODUK_DE/KIJzEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=statistik+proses+control&pg=PA29&printsec=frontcover
- Tan, K. C. (2002). A comparative study of 16 national quality awards. *The TQM Magazine*, 14(3), 165–171. <https://doi.org/10.1108/09544780210425874>
- Wahyudhiana, D. da. (2015). Model Evaluasi Program Pendidikan. *Islamadina*, 1(1), 1–28.
- Zolkepley, Z., Djauhari, M.A. and Salleh, R.M. (2018), “SPC In Service Industry: Case In Teaching And Learning Process Variability monitoring”, *AIP Conference Proceedings 1974* (1), AIP Publishing LLC, p. 40026

Zurqoni, & Rahman, F. (2019). Aplikasi Statistik Proses Kontrol Untuk Evaluasi Proses Pembelajaran Menggunakan Diagram Kontrol \bar{X} dan R. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 12(2), 30–35. <https://doi.org/10.36456/jstat.vol12.no2.a2226>