

## RANCANG BANGUN APLIKASI WEB PETA KENDALI SPC MENGUNAKAN JAVASCRIPT DAN PLOTLY.JS

Donny Montreano<sup>1</sup>, Siti Rohana Nasution<sup>2</sup>, Muhamad As'adi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta  
Jl. Limo raya, Depok, Jawa Barat

Email: [donny.montreano@upnvj.ac.id](mailto:donny.montreano@upnvj.ac.id)

Received: 11 Agustus 2025 | Revised: 12 September 2025 | Accepted: 25 September 2025

### ABSTRACT

*This research aims to develop a lightweight, free, and installation-free Statistical Process Control (SPC) web application to address the limitations of expensive commercial software such as Minitab and SPSS, which are often inaccessible to students and small-scale users. The application, built with JavaScript, HTML, and Plotly.js, focuses on providing essential control charts including  $\bar{x}$ -R, i-chart, p-chart (constant and variable size), and np-chart. The design process follows simplified phases of the Software Development Life Cycle—requirement analysis, design, development, and testing—without complex architectures or high-end hardware requirements. Data input is provided via CSV files, while chart rendering and analysis are performed directly in the browser. Verification was conducted by comparing chart outputs with reference textbooks, showing consistent results. The developed application offers responsive visualization, user-friendly interaction, and accurate calculations, making it suitable for academic use and reducing dependency on costly commercial tools. The open-source nature of the project allows further enhancement by the SPC community.*

**Keywords:** Statistical Process Control; Web Application; Control Chart; JavaScript; Plotly.js

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi web Statistical Process Control (SPC) yang ringan, gratis, dan tidak memerlukan instalasi, untuk mengatasi keterbatasan akses terhadap perangkat lunak komersial seperti Minitab dan SPSS yang berbiaya tinggi. Aplikasi ini dibangun menggunakan JavaScript, HTML, dan Plotly.js, serta menyediakan peta kendali utama seperti  $\bar{x}$ -R, i-chart, p-chart (ukuran sampel konstan dan bervariasi), serta np-chart. Proses perancangan mengikuti tahapan sederhana dari Software Development Life Cycle (SDLC) yang meliputi requirement analysis, design, development, dan testing, tanpa melibatkan arsitektur kompleks atau kebutuhan perangkat keras berspesifikasi tinggi. Data masukan menggunakan file CSV, sementara perhitungan dan visualisasi dilakukan langsung pada peramban. Verifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran aplikasi dengan buku referensi, dan menunjukkan kesesuaian hasil. Aplikasi yang dikembangkan memiliki visualisasi responsif, interaksi yang mudah, serta perhitungan yang akurat, sehingga layak digunakan di lingkungan akademik dan dapat mengurangi ketergantungan pada perangkat lunak komersial. Sifatnya yang open source memungkinkan pengembangan lebih lanjut oleh komunitas SPC.*

**Kata Kunci:** Statistical Process Control; Aplikasi Web; Peta Kendali; JavaScript; Plotly.js

## PENDAHULUAN

Statistical Process Control (SPC) merupakan salah satu pendekatan penting dalam pengendalian kualitas yang banyak digunakan dalam dunia industri (Subramaniam & Johnson Lim, 2022) dan pendidikan (Gessa et al., 2022). Salah satu alat utama dalam SPC ada

lah *control chart*, yang memungkinkan pengguna untuk memantau stabilitas proses berdasarkan data hasil produksi. Dalam konteks pembelajaran, mahasiswa teknik industri atau statistika sangat membutuhkan alat bantu untuk mengolah data SPC, khususnya dalam membuat *control chart* dari data yang diperoleh.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa akses terhadap perangkat lunak statistik seperti Minitab, SPSS, atau software sejenis masih menjadi kendala utama. Harga lisensi yang relatif mahal, bahkan dapat mencapai ribuan dolar Amerika Serikat (Minitab, 2025), menjadi hambatan tersendiri bagi mahasiswa di perguruan tinggi, khususnya di negara berkembang. Beberapa mahasiswa mengandalkan aplikasi daring (*web-based app*) sebagai alternatif. Sayangnya, sebagian besar aplikasi SPC berbasis web yang tersedia di internet bersifat berbayar (Datatab, 2025) atau memberikan akses gratis yang sangat terbatas, seperti masa percobaan (*trial*) selama dua minggu. Hal ini pernah menjadi kendala nyata dalam proses ujian skripsi, ketika seorang mahasiswa tidak dapat mengakses aplikasi tersebut karena masa percobaannya telah habis tanpa disadari sebelumnya. Adapun *web-based app* yang gratis namun memiliki koneksi yang tidak aman pada komputer penulis (Quinn-Curtis, 2022).

Selain permasalahan biaya dan akses, penulis juga menyoroti permasalahan efisiensi dari berbagai aplikasi SPC berbasis *desktop* yang tersedia saat ini yang mewajibkan instalasi. Banyak dari aplikasi tersebut dirancang dengan antarmuka yang sangat mewah dan interaktif, namun konsekuensinya adalah tingginya penggunaan sumber daya komputer seperti *hard disk* minimal 2 GB pada software Minitab dan 4 GB untuk SPSS, memori 4 GB pada software SPSS. Prosesor akan bekerja keras untuk membuka file sebesar itu. Padahal, tujuan utama dari aplikasi SPC hanyalah untuk memvisualisasikan data dalam bentuk *control chart* berdasarkan input dari file berformat CSV. Penambahan fitur-fitur visual yang berlebihan justru dapat mengurangi efisiensi, khususnya saat dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi rendah. Hambatan tersebut juga berlaku pada software excel dan *open source libre office*.

Dengan latar belakang tersebut, penulis terdorong untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi web SPC berbasis JavaScript yang ringan, efisien, dan sepenuhnya gratis tanpa perlu instalasi. Aplikasi ini dirancang khusus untuk kebutuhan akademik, sehingga dapat diakses oleh seluruh mahasiswa tanpa biaya tambahan dan tanpa batasan waktu. Dengan demikian, diharapkan aplikasi ini dapat menjadi solusi nyata atas permasalahan yang kerap dihadapi oleh mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dan penyusunan tugas akhir yang melibatkan analisis data SPC.

Saat ini tidak banyak penelitian tentang pembuatan software *control chart* dalam bentuk non-komersial. Seperti (Subramaniam & Johnson Lim, 2022) dengan bahasa R *programming* untuk *x-bar R chart* dan *x-bar S chart* serta histogram pada industri manufaktur. Penelitian (Škulj et al., 2013) dengan web buatan sendiri bernama eSPC yang menyediakan *x-R*, EWMA, CUSUM, Hotelling  $T^2$  dan statistik deskriptif pada industri plastik. (Lim Chong Hon & Chin Jeng Feng, 2022) membuat *mobile app* SPC dengan *cloud based*. (Dweiri et al., 2015) membuat *web app* khusus untuk visualisasi *U-Chart*, *process capability analysis* dan diagram *fish bone* pada industri manufaktur. Penelitian (Aini et al., 2017) menyediakan *p chart*, *capability process*, dan nilai sigma dalam *mobile app* dan *web system* menggunakan *javascript* pada UMKM pakaian. Penelitian (Wiemken et al., 2017) menggunakan pemrograman R dan aplikasi *Shiny* untuk membuat *p chart*, *u chart* pada fasilitas Program Pencegahan dan Pengendalian Infeksi.

Pada umumnya artikel-artikel di atas selaras dengan karakteristik penelitian ini yaitu hanya menyediakan *control chart* yang paling sering dibutuhkan dalam mengidentifikasi masalah pada industri manufaktur. Di antaranya adalah *individual chart*,  $\bar{x}$  - *R chart*, *p chart* dengan ukuran sampel yang seragam dan ukuran sampel tidak seragam, *np chart*, serta *u chart*. Namun semua penelitian tersebut berfokus pada kebutuhan industri dan software buatannya yang hanya dapat diakses oleh industri tersebut. Saat ini penulis membatasi topik peta kendali tidak sampai membahas *c chart* dan *u chart*.

## METODE PENELITIAN

Langkah pembuatan *web app* atau *browser app* pada penelitian ini tidak menggunakan metode yang umumnya digunakan diberbagai penelitian seperti *Waterfall* maupun SDLC seperti yang dilakukan (Subramaniam & Johnson Lim, 2022). Metode SDLC cocok digunakan pada proyek pengembangan software yang rumit dan melibatkan banyak tim pengembang dan *stakeholder* dalam rantai proses produksi (Bassil, 2012). Sementara penelitian ini hanya aplikasi sederhana, dan masih tahap *experimental*. SDLC bisa diterapkan nanti jika prototipe berhasil. Dalam konteks belajar, mahasiswa atau dosen bisa fokus pada logika program, bukan tahapan SDLC lengkap. Namun, perlu dipahami bahwa yang sering dimaksud “tidak menggunakan SDLC” biasanya berarti tidak menggunakan versi formal dan lengkapnya—bukan berarti benar-benar tanpa proses sama sekali. Kenyataannya penelitian ini melakukan 4 langkah SDLC kecuali langkah *maintenance*. Di antaranya adalah *requirement analysis*, *design*, *development*, dan *testing* namun semua itu dilakukan dengan sederhana.

### Langkah Requirement Analysis

Sesuai dengan kesederhanaan proyek, langkah pertama adalah hanya berfokus pada tampilan peta yang disesuaikan dengan buku ajar (Montgomery, 2012) dan (Bhisham C. Gupta, 2021) bukan berfokus pada kebutuhan khusus dari *stakeholder* mahasiswa ataupun dosen dalam hal *customization*.

### Langkah Design

Di dalam Minitab, SPSS, Excel maupun Libre Office, proses pemasukkan data, menampilkan data dan hasil, semua dilakukan di dalam aplikasi tersebut. Dalam penelitian ini, proses-proses tersebut dipisah melalui 2 aplikasi. Pemasukkan data dilakukan pada aplikasi Notepad seperti **Gambar 1, 2, dan 3**. Kemudian proses dan tampilan hasil dilakukan oleh aplikasi browser. Hal ini dilakukan agar pemrograman seringkali mungkin mengingat bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam langkah *development* lebih sulit dari *python*. Dalam rangka kesederhanaan untuk pembelajaran pemrograman, maka 1 jenis *control chart* dibuat dalam 1 file pemrograman. Penelitian ini membuat 5 jenis *control chart* sehingga tercipta 5 file pemrograman.

**Tabel 1. Sumber referensi untuk verifikasi aplikasi**

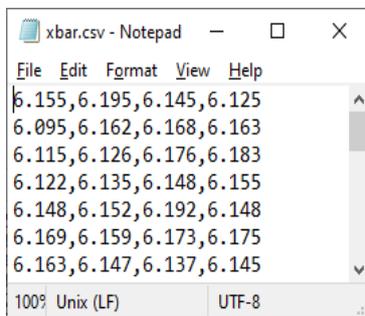
Peta kontrol	Tabel	Gambar	Buku
xbar-R	Tabel 5.4	Gambar 5.9	Bhisham C. Gupta, (2021)
i chart	Tabel 5.5	Gambar 5.10	Bhisham C. Gupta, (2021)
	Tabel 6.6	Gambar 6.19	Montgomery (2012)
p chart constant size	Tabel 6.2	Gambar 6.1	Bhisham C. Gupta, (2021)
	Tabel 7.1	Gambar 7.1	Montgomery (2012)
p chart variable size	Tabel 7.4	Gambar 7.7	Montgomery (2012)
		Gambar 7.8	Montgomery (2012)
	Tabel 6.3	Gambar 6.2	Bhisham C. Gupta, (2021)
np chart	Tabel 6.2	Gambar 6.3	Bhisham C. Gupta, (2021)
	Tabel 7.1	Gambar 7.2	Montgomery (2012)

Disain tampilan dibuat sederhana agar mudah dipahami. Semisal terdapat satu tombol yang berfungsi membuka file csv. Disain tampilan hasil mengikuti materi peta kontrol x-bar yang diambil dari gambar 5.9 pada buku ajar Bhisham C. Gupta, (2021). Hasil peta kontrol tersebut menggunakan data pada tabel 5.5 sebanyak 25 baris masih pada buku yang sama. Sementara pada buku ajar Montgomery (2012) menggunakan gambar 6.19 untuk *i chart* dan gambar 7.1 untuk *p chart constant size*. Sumber lebih lengkap dapat di lihat pada **Tabel 1**.

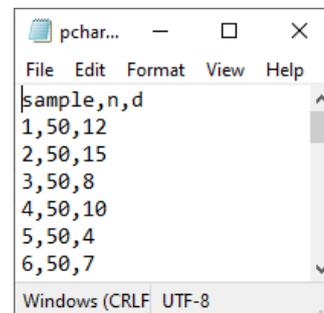
Tidak ada teknologi canggih yang dibutuhkan dalam proyek sederhana ini seperti *client-server*, *microservices*, *monolithic*, *frontend*, *backend*, *database* dan komputer *high-end*. Juga tidak memerlukan ERD dan *flowchart* proses bisnis. Tahap disain lebih fokus pada *Low-Level Design* seperti struktur modul, algoritma rinci verifikasi *input* dan *output* serta disain API. Rancangan *data input* hanya berupa kumpulan data yang dirancang khusus penggunaan *control chart* dan disimpan dalam format csv seperti

gambar berikut ini.

Gambar di bawah ini menunjukkan kepala baris dan data-data dalam baris. Kepala baris perlu ditulis agar *user* dapat memahami bagaimana cara memperbarui data jika diperlukan. Selain itu, judul kepala baris tersebut dibutuhkan dalam pemrograman JavaScript. Lihat pada **Gambar 3**, judul kolom wajib menggunakan variabel *sample, n, d* karena sesuai dengan buku ajar yang dijadikan acuan aplikasi *control chart* ini. Sehingga pemrograman dirancang untuk mengikuti variabel tersebut. Jika *user* salah menuliskan variabel atau salah posisi variabel maka pemrograman tidak menunjukkan reaksi apapun. Pada **Gambar 1** dirancang untuk tidak memerlukan judul kolom. Maksud dari seluruh rancangan susunan data yang bervariasi agar aplikasi dapat diubah sesuai kebutuhan.

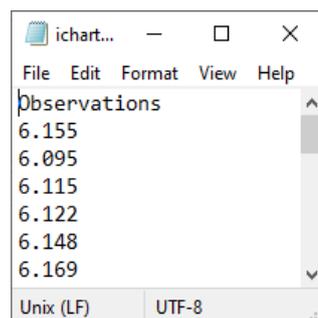


**Gambar 1. Bentuk data untuk xbar-r chart**



**Gambar 2. Bentuk data untuk p chart**

Disain API dibuat seminimal mungkin agar mengurangi waktu proses pemasukkan data dan hasil. Selain itu tampilan API dirancang sesederhana mungkin untuk mempercepat pembelajaran *user* jika dibandingkan software Minitab dan sejenisnya.



**Gambar 3. Bentuk data untuk i chart**

### Langkah Development

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah JavaScript dan HTML yang memiliki tingkat kesulitan yang sangat tinggi dibanding *python* namun alasan utama penggunaannya adalah karena bahasa tersebut memiliki prinsip *Write Once, Run Anywhere*. Kemudian aplikasi *control chart* tidak digunakan untuk tugas berat seperti aplikasi *machine learning* atau metaheuristic ataupun *modern game*.

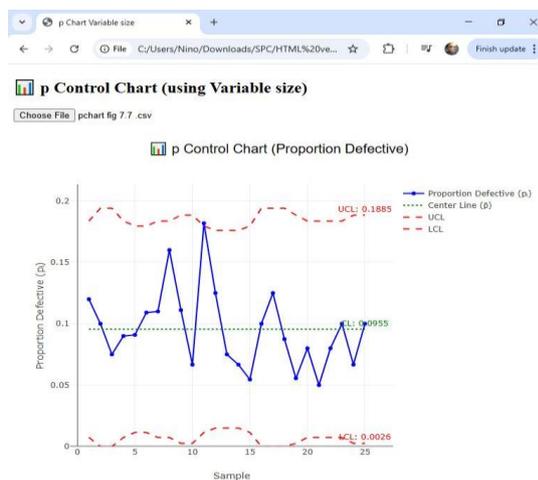
Kode pemrograman di tulis menggunakan Notepad++ agar ringan dan terlihat berwarna dibanding Notepad biasa. Kemudian *library* yang digunakan adalah Plotly.js yaitu sebuah JavaScript *charting external library*. *Library* eksternal khusus untuk memanipulasi tampilan grafik peta kontrol. Oleh karena eksternal maka *user* wajib terkoneksi dengan internet. Tetapi *user* dapat mengunduh *library* tersebut agar tidak selalu bergantung pada internet dengan cara mengakses <https://cdn.plot.ly/plotly-latest.min.js> lalu klik kanan, *Save As* lalu simpan di folder yang sama dengan

aplikasi *control chart* ini disimpan. Kemudian tulis `<script src="/SPC/plotly-latest.min.js"> </script>` di file html yang akan dibangun.

### Langkah Testing

Tampilan “*Data Preview*” dan “*Control Chart Summary*” dibuat pada langkah development untuk memastikan apakah notasi-notasi perhitungan sudah sesuai dengan buku ajar pada saat testing aplikasi *xbar-R* dan *p chart*, karena dua aplikasi ini lebih sulit dibanding *i chart*. Pada akhirnya fitur tersebut dipertahankan tetap terpasang sampai peluncuran resmi aplikasi ini.

### Langkah Maintenance



Gambar 4. Hasil akhir p chart untuk tabel 7.4 Montgomery (2012)

Disebabkan aplikasi ini merupakan *open source*, sehingga *maintenance* diserahkan kepada para *user* aplikasi ini. Jika terdapat kebutuhan perubahan, *user* dapat langsung merubah kode pemrograman aplikasi ini tanpa perlu perizinan

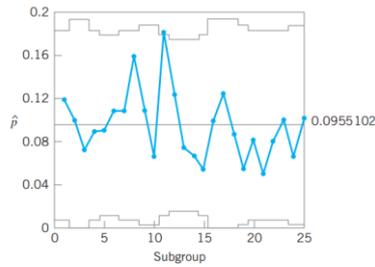
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pertama adalah tentang verifikasi apakah hasil aplikasi web ini sesuai dengan teori yang ada dalam buku Montgomery (2012) dan Bhisam C. Gupta, (2021). Pembahasan kedua adalah tentang fitur-fitur yang ditawarkan dari aplikasi web ini. Pembahasan ketiga adalah tentang review beberapa artikel yang menggunakan *p chart* non-Minitab untuk menentukan proporsi cacat dari sampel yang bervariasi.

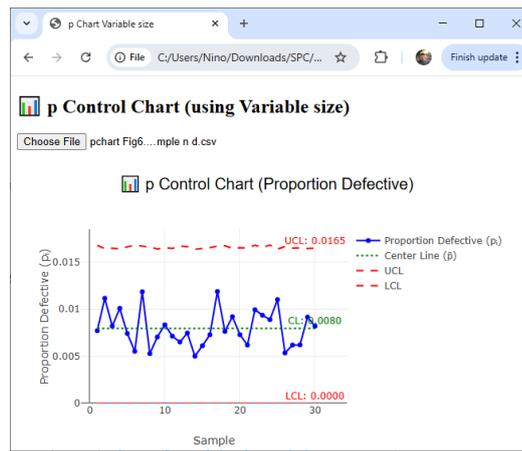
### Verifikasi

Disebabkan keterbatasan halaman maka verifikasi hasil pembuatan aplikasi peta kendali hanya mengambil contoh 1 gambar *p chart* dari buku ajar Montgomery (2012) dan 1 gambar *p chart* dari buku ajar Bhisam C. Gupta, (2021). *P chart* dipilih karena paling sulit dibuat dibanding peta lain.

Hasil akhir *p chart* pada pembuatan aplikasi ini ditunjukkan pada **Gambar 5**. Kemudian dibandingkan dengan **Gambar 6**, menunjukkan nilai CL, UCL, dan LCL yang serupa. Garis-garis kedua gambar tersebut menunjukkan pola yang sama, namun UCL dan LCL pada **Gambar 5** tidak setegas **Gambar 6** tetapi perbedaan tidak signifikan.

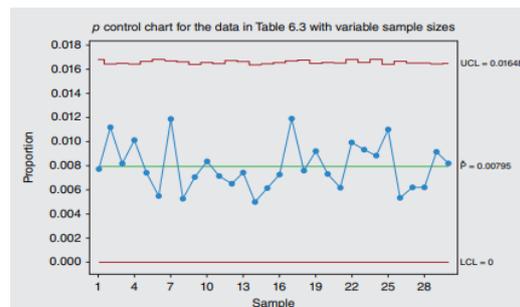


Gambar 5. P chart dari buku Montgomery(2012)



Gambar 6. Hasil akhir p chart untuk tabel 6.3 di buku Bhisham C. Gupta, (2021)

Hal yang sama juga terjadi pada Gambar 7 dan 8 yaitu memiliki nilai CL, UCL, dan LCL yang sama. Namun garis UCL dan LCL dari aplikasi web ini tidak tegas. Hal ini memang ciri khas dari *library* plotly-latest.min.js. Kesamaan lainnya adalah adanya informasi nilai CL, UCL, dan LCL di samping grafik. Dengan bukti-bukti tersebut dapat kita simpulkan aplikasi web ini terverifikasi. Untuk peta lainnya seperti *i chart*, *xbar-R chart* dan *np chart* telah terverifikasi dengan cara yang sama namun tidak diperlihatkan pada penelitian ini dengan alasan peta kendali terlalu mudah dibuat.

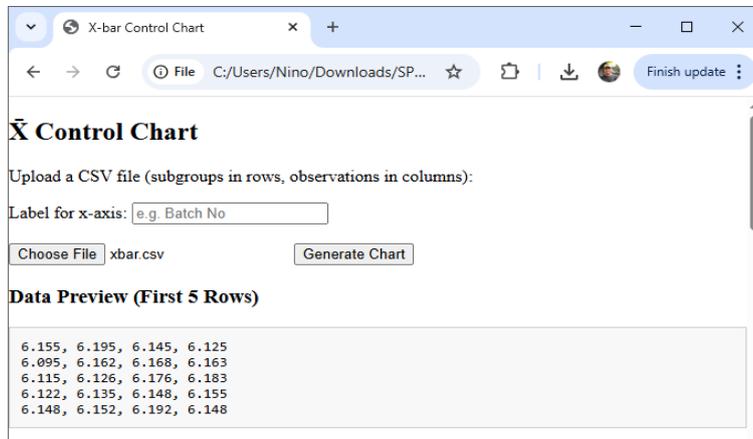


Gambar 7. P chart dari buku Bhisham C. Gupta, (2021)

## Fitur

Beberapa aplikasi web *control chart* ini memiliki tampilan yang sedikit berbeda. Hal ini sengaja dilakukan dalam rangka pembelajaran pemrograman bagi pembelajar. Contoh pada aplikasi *i chart*

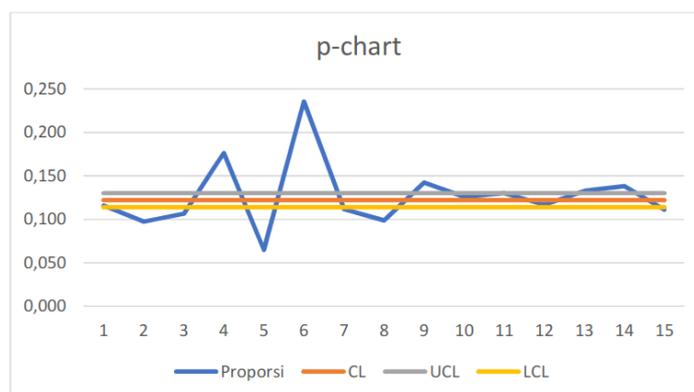
memiliki tombol “generate” dan *input textbox* untuk penamaan sumbu X, sementara 3 aplikasi lainnya tidak punya tombol tersebut. Kemudian aplikasi xbar-R pada **Gambar 9**, memiliki tampilan “Data Preview” dan *input textbox* untuk penamaan sumbu X. Karena keterbatasan halaman, maka grafik xbar dan grafik R dipotong demi menunjukkan “Data Preview”. Sama halnya dengan aplikasi *p chart constant* yang tidak ditampilkan, namun yang ingin disampaikan dalam artikel ini bahwa aplikasi *p chart constant* hanya memiliki 1 tombol “browse” dengan maksud lebih mempersingkat langkah penggunaan dibanding aplikasi *i chart* dan *xbar-R chart*. Di dalamnya terdapat tampilan “Control Chart Summary”.



Gambar 8. Aplikasi web xbar-R

Kemudian dalam hal penggunaan gambar-gambar untuk verifikasi, gambar 7.2 dan 7.3 pada buku Montgomery (2012), sample ke 15 dan sample ke 23 tidak diperhitungkan karena terdapat peristiwa *New Material* dan *New Operator*, sehingga gambar 7.2 akan berbeda dengan gambar 7.1. Jadi untuk memastikan rumus *p chart* yang sesuai teori adalah melihat gambar 7.1. Dengan demikian *p chart constant.html* akan menghasilkan gambar 7.2 jika sample 15 dan 23 tidak masuk dalam hitungan.

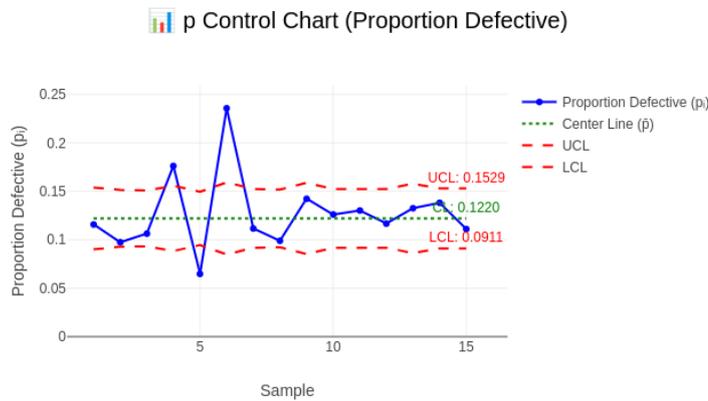
Kode-kode pemrograman yang penting untuk memperkaya fitur didapat dari Plotly.com. Di antaranya adalah *Traces line+markers* untuk mengisolasi garis CL, UCL, dan LCL dengan cara klik *legend* tersebut 2 kali. *Responsive* untuk menyesuaikan lebar layar komputer. Jika dijalankan pada handphone maka *chart* tidak terpotong. *Legend: { orientation: 'v' }* untuk memindahkan *legend* ke samping timur. Fitur yang ditawarkan secara paket oleh plotly-latest.min.js ialah melakukan perbesaran, penyimpanan dengan format png, memunculkan nilai pada titik tertentu saat mouse berjalan di *chart* sehingga tanpa perlu pemrograman fitur tersebut sudah tersedia di layar.



Gambar 9. P chart dari artikel Nurfaizi (2024)

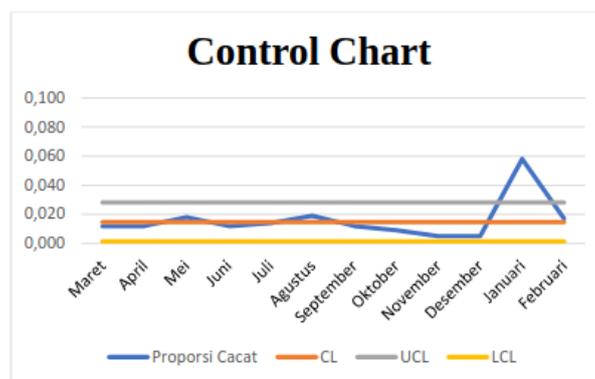
### Tinjauan Artikel

Berikut di bawah ini adalah perbandingan visualisasi data dari (Nurfaizi & Setiafindari, 2024) dan (Muslim & Apsari, 2024) dibanding menggunakan aplikasi web *p chart variable* dari penelitian saat ini.

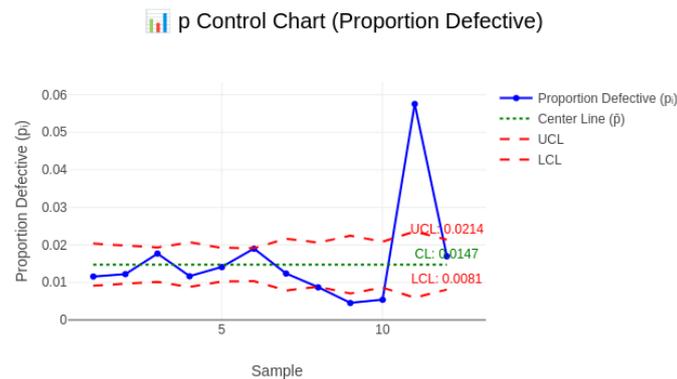


Gambar 10. Hasil *p chart* dari aplikasi web penelitian ini menggunakan data Nurfaizi (2024)

Terdapat perbedaan yang cukup signifikan terutama alur UCL dan LCL pada **Gambar 10** dan **Gambar 12** yaitu berupa garis lurus. Sementara ciri khas *p chart variable size* adalah berpola naik turun seperti pada **Gambar 6** dan **8**. Pola naik turun disebabkan ukuran sampel tidak seragam. Selain itu data ke 2,3,8,9,14 pada **Gambar 10** dan hanya data bulan Januari pada **Gambar 12** menampilkan posisi yang keluar dari kendali. Berbeda dengan **Gambar 11** hanya data 4, 5, dan 6 yang diluar kendali dan pada **Gambar 13** terdapat 3 sampel yang keluar kendali. Beberapa artikel lain yang memiliki grafik *p chart* yang serupa dengan kasus di atas di antaranya (Angelita et al., 2023), (Putri et al., 2022), (Fajaranie & Khairi, 2022). Hal ini menunjukkan pembuatan *p chart* tidak mudah dan cenderung tidak tepat sehingga membutuhkan software khusus seperti Minitab. Namun pembuatan *p chart* dengan aplikasi web pada penelitian saat ini membuktikan perbaikan yang signifikan dan menghasilkan visualisasi data yang akurat sehingga belum memerlukan software canggih seperti Minitab.



Gambar 11. P chart dari artikel Muslim (2024)



Gambar 12. Hasil p chart dari aplikasi web penelitian ini menggunakan data Muslim (2024)

## KESIMPULAN

Perangkat lunak statistik telah berkembang luas, baik dalam bentuk komersial maupun open source. Masing-masing memiliki keunggulan dan keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Perangkat lunak komersial umumnya unggul dalam hal kelengkapan fitur, dukungan teknis, dan pemeliharaan sistem. Namun demikian, harga lisensi yang relatif tinggi menjadi hambatan signifikan, khususnya bagi institusi pendidikan, peneliti independen, dan pelaku usaha berskala kecil. Selain itu, banyak fitur dalam perangkat lunak komersial yang tidak selalu relevan dengan kebutuhan pengguna, sehingga efisiensi investasi menjadi dipertanyakan.

Sebaliknya, perangkat lunak *open source* menawarkan alternatif yang lebih ekonomis, namun sering kali kurang didukung oleh dokumentasi yang memadai dan memiliki kurva pembelajaran yang lebih tinggi. Selain itu, perangkat lunak jenis ini masih jarang ditemukan dalam referensi akademik atau basis data penelitian yang kredibel.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan akan perangkat lunak *control chart* yang terjangkau dan mudah digunakan. Hasil dari penelitian ini adalah prototipe aplikasi *control chart* berbasis web yang bersifat multiplatform, ringan, serta dapat diakses melalui peramban (*browser*) tanpa memerlukan instalasi khusus. Meskipun masih dalam tahap pengembangan awal, prototipe ini diharapkan dapat menjadi fondasi bagi pengembangan lebih lanjut oleh komunitas dan praktisi *Statistical Process Control*, sehingga ke depan dapat memenuhi standar keandalan dan fungsionalitas yang lebih tinggi. Pegiat *Statistical Process Control* (SPC) dapat mengunduh aplikasi ini pada link berikut: <https://drive.google.com/drive/folders/16GKB-TzyWMKpw9S3MDyIBh7SOp73jkK1>

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Kusumaningrum, R., Mustafid, & Hidayat, E. (2017). Statistical process control systems in apparel production. *2017 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 134–138. <https://doi.org/10.1109/ICITSI.2017.8267931>
- Angelita, M., Sari, S. P., & others. (2023). Analisis Peta kendali P yang Distandarisasi Dalam Proses Pencarian Kesalahan Berbahasa pada Majalah. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Matematika (SEMIOTIKA)*, 2(1), 103–111.
- Basil, Y. (2012). A simulation model for the waterfall software development life cycle. *arXiv Preprint arXiv:1205.6904*.
- Bhisham C. Gupta. (2021). Phase I Quality Control Charts for Variables. In *Statistical Quality Control* (pp. 123–171). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119671718.ch5>

- Datatab. (2025). Statistics Calculator. In *Graz, Austria*. <https://datatab.net/premium/packages>
- Dweiri, F., Khan, S. A., & Shamsuzzaman, M. (2015). The use of statistical process control techniques in the web application products. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 20(1), 69. <https://doi.org/10.1504/ijise.2015.068998>
- Fajaranie, A. S., & Khairi, A. N. (2022). Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 7–13.
- 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>
- Lim Chong Hon & Chin Jeng Feng. (2022). Cloud-Based Statistical Process Control Mobile Application Development For Smart Manufacturing. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1483–1493. <https://doi.org/10.46254/ap03.20220266>
- Minitab. (2025). Subscription Options. In *Minitab, LLC*. <https://www.minitab.com/en-us/try-buy/minitab-subscription-options/>
- Montgomery, D. C. (2012). *Statistical Quality Control, 7th Edition*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=RgQcAAAAQBAJ>
- Muslim, M. K., & Apsari, A. E. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Sperpart Kendaraan Roda Empat Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT Adyawinsa Stamping Industries. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(2), 25–37. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i2.298>
- Nurfaizi, M. F. N. M. F., & Setiafindari, W. (2024). Upaya Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma dan FMEA di PT Yogya Presisi Tehnikatama Industri: FMEA, Six sigma, Pengendalian Kualitas. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, 2(4), 1–16.
- Putri, A. M., Azizah, F. N., Aldha, A., Savitri, A., Faiza, C. D., & Triansyah, Y. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas terhadap Produk pada CV. Zam-Zam Furniture Menggunakan Peta Kendali P.: Cacat; Kualitas; Pengendalian Kualitas; Peta Kendali P. *UNISTEK*, 9(2), 95–105.
- Quinn-Curtis, I. (2022). *SPC Charts Online*. <http://spcchartsonline.com/index.php/online-spc-control-charts/spc-control-charts/attribute-control-charts/p-charts/>
- Škulj, G., Vrabič, R., Butala, P., & Sluga, A. (2013). Statistical Process Control as a Service: An Industrial Case Study. *Procedia CIRP*, 7, 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.006>
- Subramaniam, D. D., & Johnson Lim, S. C. (2022). An Interactive Visualization Web Application for Industrial-Focused Statistical Process Control Analysis. *Journal of Science and Technology*, 14(2), 20–30.
- Wiemken, T. L., Furmanek, S. P., Carrico, R. M., Mattingly, W. A., Persaud, A. K., Guinn, B. E., Kelley, R. R., & Ramirez, J. A. (2017). Process control charts in infection prevention: Make it simple to make it happen. *American Journal of Infection Control*, 45(3), 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.09.021>