



# **Analisis *Statistical Process Control* (SPC) pada Proses Produksi Larutan *Viscose* di PT. Indo-Bharat Rayon**

**Ryan Madani<sup>1✉</sup>, Agung Widarman<sup>1</sup>, Haris Sandi Yudha<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta, Jalan Cikopak No. 53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41151

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47345

✉ Corresponding author:

[ryanmadani85@wastukencana.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Kualitas; <i>Statistical Process Control</i>; <i>X-Chart</i>; <i>S-Chart</i></p>	<p>Produk atau jasa harus berkualitas tinggi. Hal ini dapat membuat konsumen puas dan tetap setia terhadap barang atau jasa yang dihasilkan. PT. Indo-Bharat Rayon adalah pabrik pertama yang memproduksi <i>Viscose Rayon Staple Fibers</i> di Indonesia. Namun, dalam proses pembuatan larutan <i>Viscose</i> berdasarkan hasil pengujian nilai <i>Ball Fall</i> pada bulan Maret-Juni 2025 ditemukan adanya pengujian yang <i>Outcontrol</i>. Adanya hasil pengujian yang <i>Outcontrol</i> menjadi indikasi kuat adanya permasalahan dalam pengendalian kualitas pada proses pembuatan larutan <i>Viscose</i>. Melihat permasalahan yang terjadi maka analisis menggunakan metode <i>Statistical Process Control</i> (SPC) perlu dilakukan. Berdasarkan <i>X-Chart</i> pengujian <i>Ball Fall</i> proses yang <i>Outcontrol</i> terjadi pada data Ke-1,4,7,8,32,72,76,80,107,108 dan 118. Berdasarkan <i>S-Chart</i> terjadi pada data Ke-4,7,32,54,80,107,108 dan 118. Penyebab terjadinya <i>Outcontrol</i> pada larutan <i>Viscose</i> diantaranya adalah: <i>Human error, Material, Method, Machine</i>, serta <i>Environment</i>.</p>
<p>Keywords: Quality; <i>Statistical Process Control</i>; <i>X-Chart</i>; <i>S-Chart</i></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p><i>Products or services must be of high quality. This can make consumers satisfied and remain loyal to the goods or services produced. PT. Indo-Bharat Rayon is the first factory to produce Viscose Rayon Staple Fibers in Indonesia. However, in the process of making Viscose solution based on the results of Ball Fall value testing in March-June 2025, an Out-of-control test was found. The existence of Out-of-control test results is a strong indication of problems in quality control in the Viscose solution manufacturing process. Seeing the problems that occur, an analysis using the Statistical Process Control (SPC) method needs to be carried out. Based on the X-Chart of the Ball Fall test, the Out-of-control process occurs in data No. 1,4,7, 8,32, 72, 76,80,107,108 and No. 118. Based on the S-Chart, it occurs in data No.</i></p>

4,7,32,54,80,107,108 and 118. The causes of Out-of-control in Viscose solution include: Human error, Material, Method, Machine, and Environment.

## 1. PENDAHULUAN

Dunia industri yang sejak lama mendukung sektor ekonomi setiap negara pasti mengalami kemajuan. Sektor manufaktur dan jasa saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak perusahaan bersaing untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. (Desiana, 2022). Produk atau jasa harus berkualitas tinggi. Hal ini dapat membuat konsumen puas dan tetap setia terhadap barang atau jasa yang dihasilkan. Perusahaan tidak lepas dari konsumen serta produk yang dihasilkannya. (Oktober et al., 2024). Konsumen tentunya mengharapkan bahwa produk yang mereka beli akan memenuhi kebutuhan mereka dan memiliki kondisi yang baik serta terjamin kualitasnya. Perusahaan harus memastikan bahwa kualitas produk yang mereka hasilkan terjamin sehingga perusahaan dapat bersaing di pasar. Perusahaan manufaktur dan jasa harus mengendalikan kualitas. Dengan kualitas barang dan jasa yang dihasilkan tentunya perusahaan berharap dapat menarik konsumen dan memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen.

Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. (Adi Juwito & Ari Zaqi Al-Faritsy, 2022). Kualitas tidak hanya menekankan pada hasil akhir produk atau jasa, tetapi menyangkut kualitas manusia, kualitas proses, dan kualitas lingkungan. Dalam menghasilkan produk yang berkualitas melalui manusia dan proses yang berkualitas. (Hidayat, 2019). Sementara itu, dalam konteks produk, kualitas mengacu pada seperangkat ciri dan karakteristik yang lengkap yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen, seperti kinerja, keunggulan, ketergantungan, kesesuaian, daya tahan, kemudahan dalam penggunaan, estetika, dan kualitas yang dirasakan. (Krisnaningsih et al., 2022). Dengan demikian, baik dalam konteks layanan maupun produk, kualitas merupakan aspek penting dalam memastikan kepuasan konsumen dengan memenuhi dan melampaui persyaratan yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas mengacu pada pengawasan dan upaya untuk memastikan bahwa kualitas produk yang dihasilkan tetap baik dan sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan keputusan manajemen perusahaan. Untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar yang diharapkan dan direncanakan, memperbaiki produk yang tidak memenuhi standar, dan mempertahankan produk yang sudah memenuhi standar, pengendalian kualitas dilakukan sejak awal proses produksi hingga produk selesai. (Adi Juwito & Ari Zaqi Al-Faritsy, 2022). Pada dasarnya, pengendalian kualitas adalah proses mengatur material dari bahan baku hingga produk akhir melalui inspeksi dan pemeriksaan serta perbandingan dengan standar konsumen. Jika ada perbedaan dari standar yang ada, maka dilakukan analisis untuk mengetahui sumbernya. (Erwin Noer Wahyu Murti & Ferida Yuamita, 2023).

PT. Indo-Bharat Rayon adalah pabrik pertama yang memproduksi *Viscose Rayon Staple Fibers* di Indonesia karena sebelumnya seluruh kebutuhan *Viscose Rayon Staple Fibers* diimpor. PT. Indo-Bharat Rayon mengekspor 40% produknya ke negara-negara di Amerika, Asia, Eropa, dan lainnya. Sementara 60% produknya dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik atau dalam negeri. *Viscose Rayon Staple Fibers* terbuat dari selulosa murni yang terkandung pada serat kayu dalam bentuk lembaran *Pulp*. Lembaran *Pulp* ini kemudian dihancurkan dalam *Pulper* dengan perbandingan *Pulp* berjenis *Softwood* dan *Hardwood* tertentu serta direaksikan dengan NaOH 18% sehingga membentuk alkali selulosa. Alkali selulosa yang terbentuk diaduk bersama MnSO<sub>4</sub> dalam *Homogenizer*. Proses dilanjutkan dengan *Slurry Press* yang bertujuan untuk menghilangkan sisa NaOH yang tidak bereaksi dengan alkali selulosa. Pada proses *Xanthasi*, alkali selulosa direaksikan dengan karbon disulfida (CS<sub>2</sub>) sehingga terbentuk selulosa xantat yang mudah larut atau biasa disebut larutan *Viscose* dengan warna *Oranye* kecoklatan. Larutan *Viscose* kemudian diencerkan dengan perbandingan NaOH dan air tertentu untuk memperoleh viskositas yang diinginkan, dilanjutkan dengan proses filtrasi selama 3 jam. Larutan *Viscose* yang telah memenuhi syarat akan dipompakan ke Departemen *Spinning* untuk dikontakkan dengan larutan *Spinbath* yang telah dibuat oleh Departemen *Auxiliary*. Namun, dalam proses pembuatan larutan *Viscose* berdasarkan hasil pengujian nilai *Ball Fall* pada bulan Maret-Juni 2025 ditemukan adanya pengujian yang *Outcontrol* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1. 1 Performance For Viscose Process**

No	Bulan	Jumlah Produksi (m <sup>3</sup> )	First Pass Yield	Outcontrol	Persentase
1	Maret	5834	94,70%	5,30%	100,00%
2	April	5973	98,30%	1,70%	100,00%
3	Mei	5773	93,80%	6,20%	100,00%
4	Juni	5810	94,20%	5,80%	100,00%

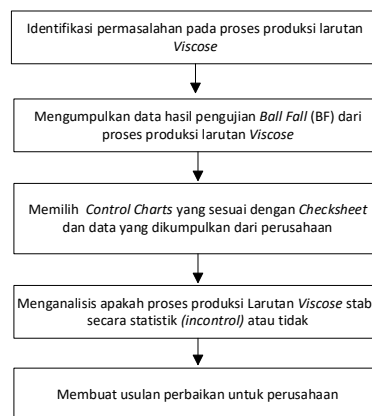
PT. Indo-Bharat Rayon pada *Performance For Viscose Process* menetapkan batas maksimum toleransi *Outcontrol* sebesar 4%. Adanya hasil pengujian yang *Outcontrol* menjadi indikasi kuat adanya permasalahan dalam pengendalian kualitas pada proses pembuatan larutan *Viscose*. Melihat permasalahan yang terjadi maka analisis menggunakan metode *Statistical Process Control (SPC)* perlu dilakukan.

Metode *Statistical Process Control (SPC)* adalah teknik pengendalian kualitas yang menggunakan statistik untuk memonitor dan mengendalikan proses produksi. Tujuan *Statistical Process Control (SPC)* adalah untuk memastikan bahwa proses tetap berada dalam batas kontrol yang telah ditentukan sehingga kualitas produk dapat dipertahankan secara konsisten (Intent et al., 2024). Pengendalian kualitas menggunakan *Statistical Process Control (SPC)* dapat mengendalikan kualitas mulai dari awal proses produksi hingga produk akhir. (Helena & Suryanto, 2020). *Statistical Process Control (SPC)* digunakan untuk mengevaluasi variasi dan mengontrol proses apakah suatu proses berada dalam keadaan terkendali secara statistik atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. (Novaliansyah et al., 2024).

Penelitian terdahulu yang menjadi rujukan penelitian ini adalah penelitian (R,2014). Pada penelitian tersebut menjelaskan apabila data berjumlah lebih dari 1 dan lebih dari 10 (> 10 subgroup) maka pengolahan data menggunakan *X-Charts S-Charts*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa digunakannya metode *Statistical Process Control (SPC)* dapat menunjukkan proses produksi *Incontrol* atau *Outcontrol* yang selanjutnya dapat ditemukan faktor-faktor yang membuat proses tersebut *Outcontrol*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan larutan *Viscose* di PT. Indo-Bharat Rayon stabil secara statistic (*Incontrol*) atau tidak.

**2. METODE**

Penelitian didasarkan pada fakta, observasi, wawancara, dan studi literatur. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana pengendalian kualitas di PT. Indo-Bharat Rayon terutama pada kualitas larutan *Viscose*. Langkah-langkah penelitian ini dibuat berdasarkan hasil observasi perusahaan.



**Gambar 1. 1 Langkah-langkah penelitian**

Langkah-langkah penelitian adalah seperti mengidentifikasi permasalahan yang ada, mengumpulkan *Checkseet* pengujian nilai *Ball Fall (BF)*, memilih *Control Charts* yang sesuai, menganalisis proses produksi larutan *Viscose* secara statistik, kemudian memberikan saran perbaikan untuk membantu perusahaan mempertahankan kualitas larutan *Viscose* yang dihasilkan agar tetap sesuai dengan standar perusahaan. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)*.

Menurut (Purbasari & Yoga Pratama, 2024). Langkah-langkah utama untuk menerapkan *Statistical Process Control (SPC)* adalah Sebagai berikut:

1. Identifikasi proses yang telah ditentukan

2. Identifikasi atribut proses yang dapat diukur
3. Karakterisasi variasi alami dari atribut
4. Lacak variasi proses
5. Jika proses terkendai, lanjutkan pelacakan
6. Jika proses tidak terkendali, makaidentifikasi penyebab permasalahan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Menghitung X dan S pada *Ball Fall*

**Tabel 1. 2 Hasil perhitungan X dan S pada *Ball Fall***

Pengujian Nilai <i>Ball Fall</i> (Detik)														X	S
No	Shift 1					Shift 2				Shift 3					
	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	00:00	02:00	04:00	06:00			
1	49	50	58	50	58	59	62	51	52	49	50	60	54,000	4,936	
2	59	62	64	67	70	71	72	71	72	69	65	66	67,333	4,228	
3	66	67	67	69	69	70	66	66	67	65	65	64	66,750	1,815	
4	54	54	70	55	64	50	62	49	50	51	49	62	55,833	6,978	
5	60	62	65	66	66	68	70	68	68	66	64	62	65,417	2,968	
6	64	65	67	67	69	70	69	70	68	66	62	60	66,417	3,175	
7	50	49	68	50	64	49	70	51	49	49	65	65	56,583	8,816	
8	50	49	58	58	58	50	60	50	50	49	60	58	54,167	4,764	
9	62	60	59	62	63	64	62	60	62	64	62	61	61,750	1,545	
10	62	62	63	63	63	62	64	66	67	69	67	64	64,333	2,348	
11	61	59	58	60	62	62	63	64	67	68	68	68	63,333	3,651	
12	68	69	70	69	67	68	67	62	66	68	68	72	67,833	2,406	
13	69	69	71	72	72	77	70	66	67	64	63	62	68,500	4,338	
14	63	65	68	67	68	63	65	61	60	62	62	68	64,333	2,902	
15	69	68	68	66	70	70	70	66	64	64	62	68	67,083	2,678	
16	69	68	65	64	65	69	67	69	68	67	66	67	67,000	1,706	
17	62	65	68	69	67	61	62	62	60	63	63	68	64,167	3,099	
18	67	69	68	67	70	71	69	65	64	64	62	68	67,000	2,730	
19	62	61	63	64	68	66	64	62	59	58	60	61	62,333	2,871	
20	62	60	62	64	68	69	70	65	63	62	61	59	63,750	3,571	
21	58	60	62	69	67	66	64	63	62	61	59	59	62,500	3,451	
22	61	65	62	68	61	65	65	68	66	64	62	61	64,000	2,594	
23	62	64	61	59	61	62	61	60	59	60	61	59	60,750	1,485	
24	62	65	68	69	67	61	62	62	60	63	63	68	64,167	3,099	
25	68	71	72	70	69	66	63	61	60	59	58	59	64,667	5,228	
26	60	61	63	71	71	63	60	72	70	66	63	61	65,083	4,680	
27	60	65	68	72	71	72	71	69	66	64	63	62	66,917	4,166	
28	58	60	62	69	67	66	64	63	62	61	59	59	62,500	3,451	
29	70	70	67	66	64	63	64	65	65	65	63	61	65,250	2,701	

Pengujian Nilai Ball Fall (Detik)															
No	Shift 1					Shift 2				Shift 3				X	S
	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	00:00	02:00	04:00	06:00			
30	63	64	67	71	72	70	68	66	69	68	67	65	67,500	2,747	
31	65	65	66	67	66	65	64	62	65	63	63	66	64,750	1,485	
32	58	54	68	51	64	50	62	55	52	49	50	52	55,417	6,230	
33	59	61	64	68	71	72	72	72	72	70	66	67	67,833	4,549	
34	66	67	66	68	69	70	66	67	68	66	65	65	66,917	1,564	
35	65	64	63	61	59	59	58	61	60	61	60	58	60,750	2,261	
36	63	65	68	66	67	69	71	69	68	67	65	63	66,750	2,454	
37	64	67	67	68	70	71	70	71	69	67	63	61	67,333	3,229	
38	62	63	64	65	71	61	63	62	60	66	70	72	64,917	4,033	
39	71	71	71	72	71	72	70	71	65	63	65	64	68,833	3,460	
40	62	60	60	62	64	65	63	61	63	66	63	63	62,667	1,826	
41	63	63	64	65	64	63	65	68	68	69	67	65	65,333	2,146	
42	60	58	58	61	63	62	64	65	67	68	69	69	63,667	4,008	
43	68	69	70	70	68	68	67	63	67	68	68	71	68,083	2,021	
44	70	70	72	72	70	72	71	67	67	64	63	62	68,333	3,651	
45	62	65	68	69	67	61	62	62	60	63	63	68	64,167	3,099	
46	67	69	68	67	70	71	69	65	64	64	62	68	67,000	2,730	
47	70	68	66	65	68	68	67	67	68	67	67	68	67,417	1,240	
48	67	65	64	66	67	64	62	62	60	59	60	61	63,083	2,811	
49	62	61	60	62	67	69	70	64	61	60	59	64	63,250	3,646	
50	63	62	64	64	68	66	64	63	58	58	59	62	62,583	3,059	
51	62	61	63	65	68	69	70	65	62	60	59	58	63,500	3,943	
52	61	64	68	71	69	67	65	60	59	59	58	58	63,250	4,673	
53	60	58	59	58	62	66	65	69	67	65	63	62	62,833	3,639	
54	60	62	61	61	61	61	60	60	60	61	62	60	60,750	0,754	
55	62	64	64	61	59	61	63	66	67	68	67	66	64,000	2,860	
56	69	72	72	71	69	66	64	62	61	60	59	59	65,333	5,123	
57	60	61	63	72	70	72	71	69	71	67	64	62	66,833	4,569	
58	62	67	69	72	72	72	71	69	67	65	64	63	67,750	3,646	
59	69	69	68	70	72	69	66	67	69	72	64	66	68,417	2,392	
60	69	70	67	65	65	64	64	66	66	64	62	59	65,083	2,937	
61	65	67	69	72	72	71	69	67	68	66	65	63	67,833	2,887	
62	71	71	71	72	71	72	70	71	65	63	65	64	68,833	3,460	
63	62	60	60	62	64	65	63	61	63	66	63	63	62,667	1,826	
64	63	63	64	65	64	63	65	68	68	69	67	65	65,333	2,146	
65	60	58	58	61	63	62	64	65	67	68	69	69	63,667	4,008	
66	68	69	70	70	68	68	67	63	67	68	68	71	68,083	2,021	
67	70	70	72	72	70	72	71	67	67	64	63	62	68,333	3,651	

<b>Pengujian Nilai Ball Fall (Detik)</b>															
<b>No</b>	<b>Shift 1</b>					<b>Shift 2</b>					<b>Shift 3</b>			<b>X</b>	<b>S</b>
	<b>08:00</b>	<b>10:00</b>	<b>12:00</b>	<b>14:00</b>	<b>16:00</b>	<b>18:00</b>	<b>20:00</b>	<b>22:00</b>	<b>00:00</b>	<b>02:00</b>	<b>04:00</b>	<b>06:00</b>			
<b>68</b>	62	65	68	69	67	61	62	62	60	63	63	68	64,167	3,099	
<b>69</b>	67	69	68	67	70	71	69	65	64	64	62	68	67,000	2,730	
<b>70</b>	70	68	66	65	68	68	67	67	68	67	67	68	67,417	1,240	
<b>71</b>	67	65	64	66	67	64	62	62	60	59	60	61	63,083	2,811	
<b>72</b>	79	79	70	76	70	73	70	77	81	72	81	82	75,833	4,648	
<b>73</b>	68	71	72	70	69	66	63	61	60	59	58	59	64,667	5,228	
<b>74</b>	60	61	63	71	71	63	60	72	70	66	63	61	65,083	4,680	
<b>75</b>	60	65	68	72	71	72	71	69	66	64	63	62	66,917	4,166	
<b>76</b>	81	80	75	77	70	75	70	77	81	72	81	82	76,750	4,393	
<b>77</b>	69	69	68	70	72	69	66	67	69	72	64	66	68,417	2,392	
<b>78</b>	69	70	67	65	65	64	64	66	66	64	62	59	65,083	2,937	
<b>79</b>	65	67	69	72	72	71	69	67	68	66	65	63	67,833	2,887	
<b>80</b>	48	47	68	48	64	47	70	49	47	47	65	65	55,417	9,830	
<b>81</b>	59	61	64	68	71	72	72	72	72	70	66	67	67,833	4,549	
<b>82</b>	66	67	66	68	69	70	66	67	68	66	65	65	66,917	1,564	
<b>83</b>	65	64	63	61	59	59	58	61	60	61	60	58	60,750	2,261	
<b>84</b>	63	65	68	66	67	69	71	69	68	67	65	63	66,750	2,454	
<b>85</b>	64	67	67	68	70	71	70	71	69	67	63	61	67,333	3,229	
<b>86</b>	62	63	64	65	71	61	63	62	60	66	70	72	64,917	4,033	
<b>87</b>	71	71	71	72	71	72	70	71	65	63	65	64	68,833	3,460	
<b>88</b>	62	60	60	62	64	65	63	61	63	66	63	63	62,667	1,826	
<b>89</b>	63	63	64	65	64	63	65	68	68	69	67	65	65,333	2,146	
<b>90</b>	60	58	58	61	63	62	64	65	67	68	69	69	63,667	4,008	
<b>91</b>	68	69	70	70	68	68	67	63	67	68	68	71	68,083	2,021	
<b>92</b>	70	70	72	72	70	72	71	67	67	64	63	62	68,333	3,651	
<b>93</b>	60	61	63	72	70	72	71	69	71	67	64	62	66,833	4,569	
<b>94</b>	62	67	69	72	72	72	71	69	67	65	64	63	67,750	3,646	
<b>95</b>	69	69	68	70	72	69	66	67	69	72	64	66	68,417	2,392	
<b>96</b>	69	70	67	65	65	64	64	66	66	64	62	59	65,083	2,937	
<b>97</b>	65	67	69	72	72	71	69	67	68	66	65	63	67,833	2,887	
<b>98</b>	71	71	71	72	71	72	70	71	65	63	65	64	68,833	3,460	
<b>99</b>	62	60	60	62	64	65	63	61	63	66	63	63	62,667	1,826	
<b>100</b>	63	63	64	65	64	63	65	68	68	69	67	65	65,333	2,146	
<b>101</b>	60	58	58	61	63	62	64	65	67	68	69	69	63,667	4,008	
<b>102</b>	68	69	70	70	68	68	67	63	67	68	68	71	68,083	2,021	
<b>103</b>	70	70	72	72	70	72	71	67	67	64	63	62	68,333	3,651	
<b>104</b>	62	65	68	69	67	61	62	62	60	63	63	68	64,167	3,099	
<b>105</b>	67	69	68	67	70	71	69	65	64	64	62	68	67,000	2,730	

No	Pengujian Nilai <i>Ball Fall</i> (Detik)												X	S
	Shift 1				Shift 2				Shift 3					
	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	00:00	02:00	04:00	06:00		
106	70	68	66	65	68	68	67	67	68	67	67	68	67,417	1,240
107	45	44	63	50	70	44	71	51	50	55	62	60	55,417	9,653
108	45	44	58	58	58	45	60	45	45	44	60	58	51,667	7,353
109	63	65	68	67	68	63	65	61	60	62	62	68	64,333	2,902
110	69	68	68	66	70	70	70	66	64	64	62	68	67,083	2,678
111	69	68	65	64	65	69	67	69	68	67	66	67	67,000	1,706
112	66	64	63	65	65	62	62	61	61	60	60	62	62,583	2,021
113	61	60	61	60	65	68	69	63	62	60	60	63	62,667	3,143
114	62	61	63	64	68	66	64	62	59	58	60	61	62,333	2,871
115	62	60	62	64	68	69	70	65	63	62	61	59	63,750	3,571
116	58	60	62	69	67	66	64	63	62	61	59	59	62,500	3,451
117	61	65	62	68	61	65	65	68	66	64	62	61	64,000	2,594
118	58	46	68	46	64	46	62	45	47	44	45	47	51,500	8,806
119	60	61	63	72	70	72	71	69	71	67	64	62	66,833	4,569
120	62	67	69	72	72	72	71	69	67	65	64	63	67,750	3,646
121	69	69	68	70	72	69	66	67	69	72	64	66	68,417	2,392
122	69	70	67	65	65	64	64	66	66	64	62	59	65,083	2,937
													<b>64,887</b>	<b>3,363</b>

2. Menghitung UCL CL LCL pada *Ball Fall*

Tabel 1. 3 Hasil perhitungan UCL CL LCL pada *Ball Fall*

Pengujian Nilai <i>Ball Fall</i> (BF)								
No	X	UCL	CL	LCL	S	UCL	CL	LCL
1	54,000	67,867	64,887	61,907	4,936	5,536	3,363	1,191
2	67,333	67,867	64,887	61,907	4,228	5,536	3,363	1,191
3	66,750	67,867	64,887	61,907	1,815	5,536	3,363	1,191
4	55,833	67,867	64,887	61,907	6,978	5,536	3,363	1,191
5	65,417	67,867	64,887	61,907	2,968	5,536	3,363	1,191
6	66,417	67,867	64,887	61,907	3,175	5,536	3,363	1,191
7	56,583	67,867	64,887	61,907	8,816	5,536	3,363	1,191
8	54,167	67,867	64,887	61,907	4,764	5,536	3,363	1,191
9	61,750	67,867	64,887	61,907	1,545	5,536	3,363	1,191

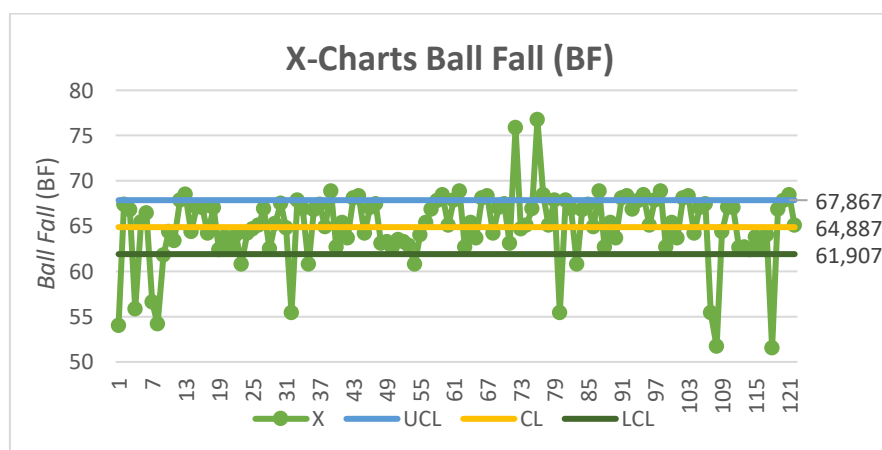
10	64,333	67,867	64,887	61,907	2,348	5,536	3,363	1,191
11	63,333	67,867	64,887	61,907	3,651	5,536	3,363	1,191
12	67,833	67,867	64,887	61,907	2,406	5,536	3,363	1,191
13	68,500	67,867	64,887	61,907	4,338	5,536	3,363	1,191
14	64,333	67,867	64,887	61,907	2,902	5,536	3,363	1,191
15	67,083	67,867	64,887	61,907	2,678	5,536	3,363	1,191
16	67,000	67,867	64,887	61,907	1,706	5,536	3,363	1,191
17	64,167	67,867	64,887	61,907	3,099	5,536	3,363	1,191
18	67,000	67,867	64,887	61,907	2,730	5,536	3,363	1,191
19	62,333	67,867	64,887	61,907	2,871	5,536	3,363	1,191
20	63,750	67,867	64,887	61,907	3,571	5,536	3,363	1,191
21	62,500	67,867	64,887	61,907	3,451	5,536	3,363	1,191
22	64,000	67,867	64,887	61,907	2,594	5,536	3,363	1,191
23	60,750	67,867	64,887	61,907	1,485	5,536	3,363	1,191
24	64,167	67,867	64,887	61,907	3,099	5,536	3,363	1,191
25	64,667	67,867	64,887	61,907	5,228	5,536	3,363	1,191
26	65,083	67,867	64,887	61,907	4,680	5,536	3,363	1,191
27	66,917	67,867	64,887	61,907	4,166	5,536	3,363	1,191
28	62,500	67,867	64,887	61,907	3,451	5,536	3,363	1,191
29	65,250	67,867	64,887	61,907	2,701	5,536	3,363	1,191
30	67,500	67,867	64,887	61,907	2,747	5,536	3,363	1,191
31	64,750	67,867	64,887	61,907	1,485	5,536	3,363	1,191
32	55,417	67,867	64,887	61,907	6,230	5,536	3,363	1,191
33	67,833	67,867	64,887	61,907	4,549	5,536	3,363	1,191
34	66,917	67,867	64,887	61,907	1,564	5,536	3,363	1,191
35	60,750	67,867	64,887	61,907	2,261	5,536	3,363	1,191
36	66,750	67,867	64,887	61,907	2,454	5,536	3,363	1,191
37	67,333	67,867	64,887	61,907	3,229	5,536	3,363	1,191
38	64,917	67,867	64,887	61,907	4,033	5,536	3,363	1,191
39	68,833	67,867	64,887	61,907	3,460	5,536	3,363	1,191
40	62,667	67,867	64,887	61,907	1,826	5,536	3,363	1,191
41	65,333	67,867	64,887	61,907	2,146	5,536	3,363	1,191
42	63,667	67,867	64,887	61,907	4,008	5,536	3,363	1,191
43	68,083	67,867	64,887	61,907	2,021	5,536	3,363	1,191
44	68,333	67,867	64,887	61,907	3,651	5,536	3,363	1,191
45	64,167	67,867	64,887	61,907	3,099	5,536	3,363	1,191
46	67,000	67,867	64,887	61,907	2,730	5,536	3,363	1,191
47	67,417	67,867	64,887	61,907	1,240	5,536	3,363	1,191
48	63,083	67,867	64,887	61,907	2,811	5,536	3,363	1,191
49	63,250	67,867	64,887	61,907	3,646	5,536	3,363	1,191
50	62,583	67,867	64,887	61,907	3,059	5,536	3,363	1,191
51	63,500	67,867	64,887	61,907	3,943	5,536	3,363	1,191
52	63,250	67,867	64,887	61,907	4,673	5,536	3,363	1,191
53	62,833	67,867	64,887	61,907	3,639	5,536	3,363	1,191



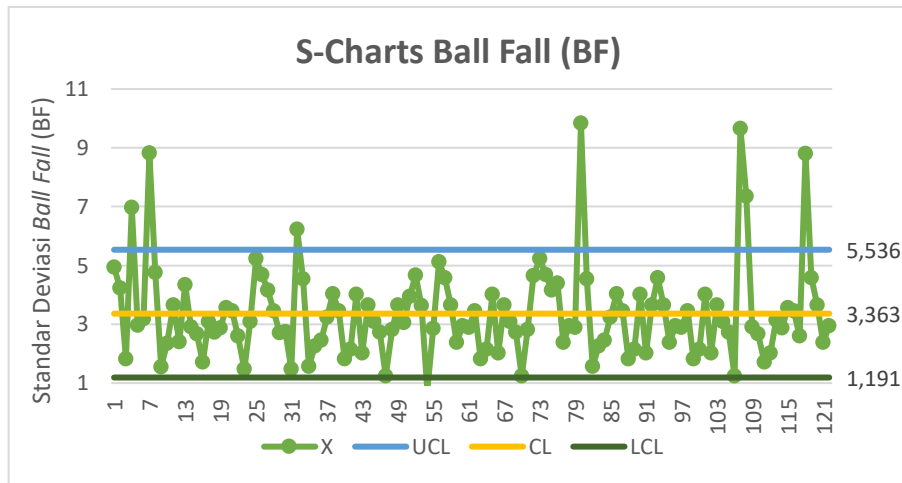
54	60,750	67,867	64,887	61,907	0,754	5,536	3,363	1,191
55	64,000	67,867	64,887	61,907	2,860	5,536	3,363	1,191
56	65,333	67,867	64,887	61,907	5,123	5,536	3,363	1,191
57	66,833	67,867	64,887	61,907	4,569	5,536	3,363	1,191
58	67,750	67,867	64,887	61,907	3,646	5,536	3,363	1,191
59	68,417	67,867	64,887	61,907	2,392	5,536	3,363	1,191
60	65,083	67,867	64,887	61,907	2,937	5,536	3,363	1,191
61	67,833	67,867	64,887	61,907	2,887	5,536	3,363	1,191
62	68,833	67,867	64,887	61,907	3,460	5,536	3,363	1,191
63	62,667	67,867	64,887	61,907	1,826	5,536	3,363	1,191
64	65,333	67,867	64,887	61,907	2,146	5,536	3,363	1,191
65	63,667	67,867	64,887	61,907	4,008	5,536	3,363	1,191
66	68,083	67,867	64,887	61,907	2,021	5,536	3,363	1,191
67	68,333	67,867	64,887	61,907	3,651	5,536	3,363	1,191
68	64,167	67,867	64,887	61,907	3,099	5,536	3,363	1,191
69	67,000	67,867	64,887	61,907	2,730	5,536	3,363	1,191
70	67,417	67,867	64,887	61,907	1,240	5,536	3,363	1,191
71	63,083	67,867	64,887	61,907	2,811	5,536	3,363	1,191
72	75,833	67,867	64,887	61,907	4,648	5,536	3,363	1,191
73	64,667	67,867	64,887	61,907	5,228	5,536	3,363	1,191
74	65,083	67,867	64,887	61,907	4,680	5,536	3,363	1,191
75	66,917	67,867	64,887	61,907	4,166	5,536	3,363	1,191
76	76,750	67,867	64,887	61,907	4,393	5,536	3,363	1,191
77	68,417	67,867	64,887	61,907	2,392	5,536	3,363	1,191
78	65,083	67,867	64,887	61,907	2,937	5,536	3,363	1,191
79	67,833	67,867	64,887	61,907	2,887	5,536	3,363	1,191
80	55,417	67,867	64,887	61,907	9,830	5,536	3,363	1,191
81	67,833	67,867	64,887	61,907	4,549	5,536	3,363	1,191
82	66,917	67,867	64,887	61,907	1,564	5,536	3,363	1,191
83	60,750	67,867	64,887	61,907	2,261	5,536	3,363	1,191
84	66,750	67,867	64,887	61,907	2,454	5,536	3,363	1,191
85	67,333	67,867	64,887	61,907	3,229	5,536	3,363	1,191
86	64,917	67,867	64,887	61,907	4,033	5,536	3,363	1,191
87	68,833	67,867	64,887	61,907	3,460	5,536	3,363	1,191
88	62,667	67,867	64,887	61,907	1,826	5,536	3,363	1,191
89	65,333	67,867	64,887	61,907	2,146	5,536	3,363	1,191
90	63,667	67,867	64,887	61,907	4,008	5,536	3,363	1,191
91	68,083	67,867	64,887	61,907	2,021	5,536	3,363	1,191
92	68,333	67,867	64,887	61,907	3,651	5,536	3,363	1,191
93	66,833	67,867	64,887	61,907	4,569	5,536	3,363	1,191
94	67,750	67,867	64,887	61,907	3,646	5,536	3,363	1,191
95	68,417	67,867	64,887	61,907	2,392	5,536	3,363	1,191
96	65,083	67,867	64,887	61,907	2,937	5,536	3,363	1,191
97	67,833	67,867	64,887	61,907	2,887	5,536	3,363	1,191

98	68,833	67,867	64,887	61,907	3,460	5,536	3,363	1,191
99	62,667	67,867	64,887	61,907	1,826	5,536	3,363	1,191
100	65,333	67,867	64,887	61,907	2,146	5,536	3,363	1,191
101	63,667	67,867	64,887	61,907	4,008	5,536	3,363	1,191
102	68,083	67,867	64,887	61,907	2,021	5,536	3,363	1,191
103	68,333	67,867	64,887	61,907	3,651	5,536	3,363	1,191
104	64,167	67,867	64,887	61,907	3,099	5,536	3,363	1,191
105	67,000	67,867	64,887	61,907	2,730	5,536	3,363	1,191
106	67,417	67,867	64,887	61,907	1,240	5,536	3,363	1,191
107	55,417	67,867	64,887	61,907	9,653	5,536	3,363	1,191
108	51,667	67,867	64,887	61,907	7,353	5,536	3,363	1,191
109	64,333	67,867	64,887	61,907	2,902	5,536	3,363	1,191
110	67,083	67,867	64,887	61,907	2,678	5,536	3,363	1,191
111	67,000	67,867	64,887	61,907	1,706	5,536	3,363	1,191
112	62,583	67,867	64,887	61,907	2,021	5,536	3,363	1,191
113	62,667	67,867	64,887	61,907	3,143	5,536	3,363	1,191
114	62,333	67,867	64,887	61,907	2,871	5,536	3,363	1,191
115	63,750	67,867	64,887	61,907	3,571	5,536	3,363	1,191
116	62,500	67,867	64,887	61,907	3,451	5,536	3,363	1,191
117	64,000	67,867	64,887	61,907	2,594	5,536	3,363	1,191
118	51,500	67,867	64,887	61,907	8,806	5,536	3,363	1,191
119	66,833	67,867	64,887	61,907	4,569	5,536	3,363	1,191
120	67,750	67,867	64,887	61,907	3,646	5,536	3,363	1,191
121	68,417	67,867	64,887	61,907	2,392	5,536	3,363	1,191
122	65,083	67,867	64,887	61,907	2,937	5,536	3,363	1,191
	<b>64,887</b>				<b>3,363</b>			

### 3. Membuat X-Chart dan S-Chart pada pengujian nilai *Ball Fall*



Gambar 1. 2 X-Charts *Ball Fall*

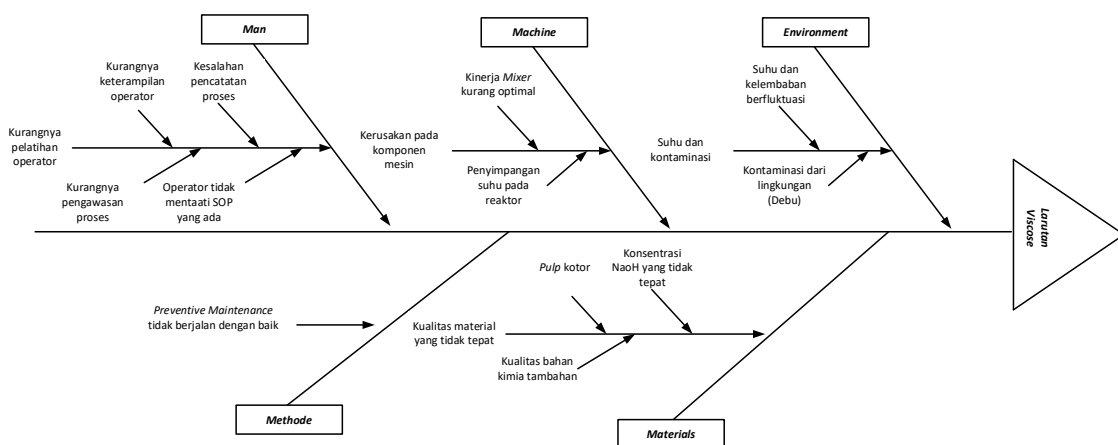


Gambar 1. 3 S- Charts Ball Fall

Berdasarkan gambar 1.2 dan 1.3 mengenai analisis grafik X-Charts dan S-Charts pada pengujian nilai Ball Fall (BF) diketahui bahwa grafik menunjukkan fluktuasi dan sejumlah titik berada di luar batas kendali selama bulan Maret-Juni 2025. Dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas di PT. Indo-Bharat Rayon belum berjalan dengan optimal dapat dilihat *Outcontrol* berdasarkan X-Charts terjadi pada data ke-1,4,7,8,32,72,76,80,107,108 dan 118. Sedangkan berdasarkan S-Charts terjadi pada data ke-4,7,32,54,80,107,108 dan 118. Adanya proses yang *Outcontrol* mengindikasikan ketidakstabilan proses produksi, sehingga perlu dilakukan langkah perbaikan untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan pada proses produksi larutan Viscose.

#### 4. Analisis Diagram Fishbone

Berdasarkan X-Chart dan S-Chart pada pengujian nilai Ball Fall (BF) diketahui bahwa proses produksi larutan Viscose masih *Outcontrol* secara statistik ini biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor manusia, mesin, metode, lingkungan, dan material. Berikut merupakan diagram Fishbone pada proses produksi larutan Viscose, setiap tulang mewakili potensi sumber kesalahan. Faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dapat digambarkan dengan diagram ini:



Gambar 1. 4 Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram Fishbone pada gambar 1.5 diatas, dapat diketahui bahwa penyebab permasalahan (*Outcontrol*) pada proses produksi larutan Viscose disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut:

1. Manusia  
Kesalahan pada faktor manusia meliputi kurangnya pelatihan operator sehingga operator menjadi kurang terampil. Kurangnya pengawasan dalam proses, sehingga operator tidak mentaati SOP yang ada dan kurangnya *Action* dari operator.
2. Mesin

Komponen mesin yang rusak menyebabkan mesin bekerja secara tidak optimal yang menyebabkan penurunan pada *Power* mesin, sehingga menyebabkan kinerja *Mixer* kurang optimal. Larutan *Viscose* yang terlalu singkat diaduk membuat larutan *Viscose* terlalu kental karena pengadukan yang bermasalah. Sedangkan untuk temperatur yang tidak pas saat di *Ripening Room* dapat menyebabkan larutan *Viscose* terlalu encer ataupun kental. Temperatur pada saat di *Ripening Room* dijaga antara 22°C-23°C.

3. Lingkungan

Suhu lingkungan berpengaruh kepada suhu optimum larutan *Viscose*. Bukan hanya itu kontaminasi dari debu bisa menyebabkan kontaminasi pada larutan *Viscose* yang dihasilkan.

4. Metode

SOP yang tidak ditaati oleh operator dapat menyebabkan ketidak konsistenan larutan *Viscose* yang dihasilkan seperti kurangnya prosedur untuk membersihkan *Tangki* pematangan. Akibatnya dapat mencemari *Batch* baru pada larutan *Viscose*. *Preventif Maintenance* yang tidak berjalan dengan baik juga salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan kualitas pada larutan *Viscose*, contohnya *Tangki* yang mengerak dapat menyebabkan proses pematangan menjadi lambat atau tidak optimal, ini biasanya terjadi karena perusahaan terlalu fokus pada target perusahaan.

5. Material

*Pulp* kotor berpengaruh pada selulosa. Konsentrasi *NaoH* yang tidak tepat dapat menyebabkan alkali terlalu tinggi sehingga akan berpengaruh kepada selulosa yang sedang diproses, karena alkali yang terlalu tinggi akan menyebabkan selulosa turun. Selain itu *CS<sub>2</sub>* yang tidak murni bisa menyebabkan pembentukan selulosa yang tidak homogen. *MnSO<sub>4</sub>* yang berkualitas rendah dapat menyebabkan ketidak sesuaian larutan *Viscose* yang dihasilkan, nantinya serat yang terbentuk mempunyai kekuatan yang rapuh.

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dapat diketahui bahwa pengendalian kualitas pada proses produksi larutan *Viscose* di PT. Indo-Bharat Rayon belum berjalan dengan baik karena masih terdapat beberapa proses yang *Outcontrol* ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor manusia, mesin, lingkungan, metode dan material. Usulan pengendalian kualitas yang dapat dilakukan PT. Indo-Bharat Rayon adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan agar lebih memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas Larutan *Viscose* yang dihasilkan seperti faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.
2. Diharapkan perusahaan melakukan pengawasan terhadap operator agar operator tidak melanggar *Standar Operasional Prosedur* (SOP) yang ada.
3. Dorong budaya dimana setiap operator hingga *Management* memahami pentingnya *Preventive Maintenance*.
4. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan implementasi dari hasil analisis penelitian ini. Kemudian penelitian selanjutnya bisa meneliti dari proses larutan *Viscose* diproduksi sampai menjadi *Viscose Rayon Stafle Fibers* menggunakan atau menambahkan metode yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

#### 5. REFERENSI

- Adi Juwito, & Ari Zaqi Al-Faritsy. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di Umkm Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3295–3314. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3193>
- Desiana. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FLOORDECK DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL ( SPC ) PADA PT . MULCINDO STEEL INDUSTRY Catur Desiana Gde Agus Yudha Prawira Adistana. 1–10.
- Erwin Noer Wahyu Murti, & Ferida Yuamita. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Pt Djohartex Dengan Metode Statistical Process Control. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 3(2), 258–273. <https://doi.org/10.51903/juritek.v3i2.1758>
- Helena, A., & Suryanto, M. (2020). Penerapan Metode Statistical Process Control Sebagai Pengendalian Kualitas Mortar. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1–10. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik->

[sipil/article/view/32167](#)

- Hidayat, R. S. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk Pada Pt. Gaya Pantes Semestama. *Management*, 3(3), 379–387. <http://jurnal.unigal.ac.id/index.php/managementreviewdoi:http://dx.doi.org/10.25157/mr.v3i3.2906>
- Intent, J., Zakaria, T., Juniarti, A. D., Ramdani, D. M., & Sulisty, A. B. (2024). OPTIMALISASI PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PALET KAYU MELALUI PENDEKATAN RCA & SPC ( STUDI KASUS PT . AZDHI KAYU KREASI ). 7(2), 39–51.
- Krisnaningsih, E., Sulisty, A. B., Rahim, A., & Dwiyatno, S. (2022). Fuzzy risk priority number assessment to detect midsole product defects. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1), 77–88. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4013>
- Novaliansyah, P. P., Silalahi, J. M. P., & Sukreni, T. (2024). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada Line Produksi Semi Solid. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 23(3), 295–308. <https://doi.org/10.31599/q7taxw33>
- Oktober, N., Putri, Y. A., Sunarso, S., & Widajanti, E. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Process Control Pada PT Glory Industrial di Sragen Universitas Slamet Riyadi Surakarta , Indonesia dengan menggunakan alat bantu statistik , yaitu menggunakan alat bantu statistik yang terdapat. 2(4).
- Purbasari, A., & Yoga Pratama, I. (2024). Penerapan Statistical Process Control (Spc) Untuk Mengidentifikasi Cacat Produk Coffee Maker Tipe Xx. *Sigma Teknika*, 7(1), 106–115. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v7i1.6226>
- R, K. (2014). Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Procces Control (SPC) di PT Incasi Raya Padang. *Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 518–547.