

# LAPORAN PROYEKSI KALKULUS



## KELOMPOK 2

1. Fawwaz Ivandra ( M0520030 )
2. Irfan Jalal Hibban ( M0520039 )
3. Muhammad Alwiza Ansyar ( M0520051 )
4. Muhammad Fahlevi Ramadhan ( M0520053 )

UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA

TAHUN 2020 / 2021

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang Masalah

Matematika adalah disiplin ilmu yang membahas tentang tata cara berfikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Salah satu pokok pelajaran matematika yaitu Kalkulus. Seiring perkembangan metode digital, kalkulus banyak mencakup hal-hal yang sangat luas. Di dalam kehidupan modern ini kalkulus sangat penting untuk dipelajari. Oleh karena itu kami mengangkat salah satu dari sekian banyaknya materi kalkulus mengenai “Metode Lagrang”.

Metode lagrang sendiri merupakan metode yang populer untuk menyelesaikan masalah optimasi pada program linear. Metode ini dikemukakan pertama kali oleh Joseph Louis Lagrange. Metode Lagrange adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik stasioner dari masalah optimasi dengan kendala persamaan. Koefisien variabel-variabel tersebut ditentukan dengan cara memaksimalkan fungsi variance dengan suatu kendala persamaan.

### 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana penjelasan mengenai data yang diambil dan sumbernya ?
- b. Apa fungsi pendekatan yang diperoleh ?
- c. Berapa luas yang diperoleh dari total keseluruhan data ?

### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan pembuatan laporan ini untuk memenuhi tugas matkul kalkulus agar lebih memahami metode interpolasi.

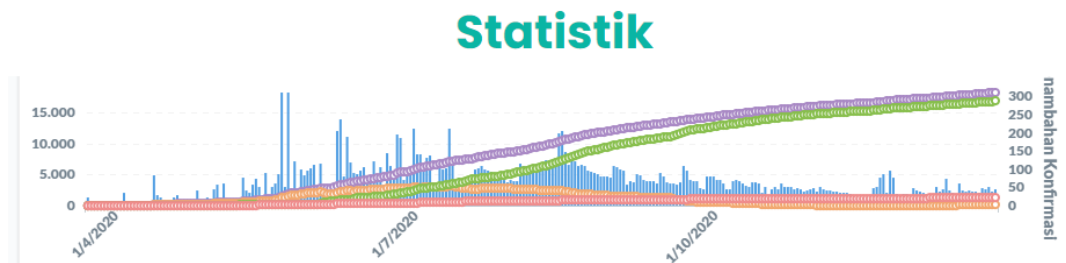
### 1.4 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari metode Lagrange ini adalah untuk mencari nilai-nilai minimum relatif dan maksimum relative dari fungsi  $f(x,y)$ .

## BAB 2 PEMBAHASAN

### 2.1 Penjesalan Data

Data yang diambil di dalam pecobaan ini adalah data pasien Covid-19 di Kota Surabaya. Data tersebut mencakup konfirmasi di dalam perawatan, konfirmasi pasien yang sembuh dari penyakit Covid-19 dan konfirmasi pasien yang meninggal karena penyakit ini. Di dalam data ini juga melingkup semua kasus Covid-19 di seluruh penjuru Kota Surabaya. Tetapi di dalam percobaan ini kelompok kami hanya mengambil satu data sembuh covid-19 di Kota Surabaya. Berikut ini adalah grafik data yang kami ambil dari laman website yang bersumber <https://lawancovid19-surabaya.go.id/visualisasi/graph>.



Setelah mengunduh data dari lama tersebut, kemudian kami memindahkan nya ke dalam Microsoft excel dan hanya di ambil berupa data pasien yang sembuh dari penyakit Covid-19 Kota Surabaya.

i	Tanggal (xi)	Total sembuh (yi)
0	24-Mar	0
1	25-Mar	0
2	26-Mar	5
3	27-Mar	5
4	28-Mar	5
5	29-Mar	7
6	30-Mar	10
7	31-Mar	11

8	1-Apr	11
9	2-Apr	11
10	3-Apr	14
11	4-Apr	17
12	5-Apr	21
13	6-Apr	23
14	7-Apr	23
15	8-Apr	25
16	9-Apr	27
17	10-Apr	32

18	11-Apr	33
19	12-Apr	35
20	13-Apr	39
21	14-Apr	39
22	15-Apr	40
23	16-Apr	43
24	17-Apr	45
25	18-Apr	45
26	19-Apr	45
27	20-Apr	45
28	21-Apr	46
29	22-Apr	51
30	23-Apr	61
31	24-Apr	65
32	25-Apr	70
33	26-Apr	72
34	27-Apr	73
35	28-Apr	75
36	29-Apr	79
37	30-Apr	81
38	1-May	81
39	2-May	84
40	3-May	84
41	4-May	86
42	5-May	88
43	6-May	91
44	7-May	91
45	8-May	99
46	9-May	100
47	10-May	106
48	11-May	110
49	12-May	115
50	13-May	115
51	14-May	121
52	15-May	126
53	16-May	130
54	17-May	134
55	18-May	140

56	19-May	142
57	20-May	154
58	21-May	157
59	22-May	158
60	23-May	179
61	24-May	179
62	25-May	188
63	26-May	193
64	27-May	194
65	28-May	199
66	29-May	200
67	30-May	200
68	31-May	223
69	1-Jun	240
70	2-Jun	300
71	3-Jun	540
72	4-Jun	610
73	5-Jun	742
74	6-Jun	766
75	7-Jun	812
76	8-Jun	867
77	9-Jun	923
78	10-Jun	960
79	11-Jun	998
80	12-Jun	1188
81	13-Jun	1228
82	14-Jun	1269
83	15-Jun	1300
84	16-Jun	1331
85	17-Jun	1376
86	18-Jun	1426
87	19-Jun	1487
88	20-Jun	1559
89	21-Jun	1595
90	22-Jun	1631
91	23-Jun	1670
92	24-Jun	1838
93	25-Jun	1968

94	26-Jun	2068
95	27-Jun	2118
96	28-Jun	2238
97	29-Jun	2314
98	30-Jun	2425
99	1-Jul	2543
100	2-Jul	2737
101	3-Jul	2791
102	4-Jul	2890
103	5-Jul	2930
104	6-Jul	3006
105	7-Jul	3071
106	8-Jul	3143
107	9-Jul	3219
108	10-Jul	3320
109	11-Jul	3395
110	12-Jul	3477
111	13-Jul	3580
112	14-Jul	3705
113	15-Jul	3840
114	16-Jul	3974
115	17-Jul	4104
116	18-Jul	4236
117	19-Jul	4284
118	20-Jul	4389
119	21-Jul	4432
120	22-Jul	4494
121	23-Jul	4593
122	24-Jul	4638
123	25-Jul	4695
124	26-Jul	4733
125	27-Jul	4798
126	28-Jul	4899
127	29-Jul	5001
128	30-Jul	5121
129	31-Jul	5244
130	1-Aug	5381
131	2-Aug	5496

132	3-Aug	5597
133	4-Aug	5707
134	5-Aug	5822
135	6-Aug	5932
136	7-Aug	6039
137	8-Aug	6166
138	9-Aug	6308
139	10-Aug	6438
140	11-Aug	6569
141	12-Aug	6680
142	13-Aug	6855
143	14-Aug	7075
144	15-Aug	7305
145	16-Aug	7515
146	17-Aug	7727
147	18-Aug	7914
148	19-Aug	8109
149	20-Aug	8309
150	21-Aug	8501
151	22-Aug	8631
152	23-Aug	8751
153	24-Aug	8861
154	25-Aug	8968
155	26-Aug	9083
156	27-Aug	9193
157	28-Aug	9306
158	29-Aug	9471
159	30-Aug	9533
160	31-Aug	9653
161	1-Sep	9768
162	2-Sep	9885
163	3-Sep	9989
164	4-Sep	10049
165	5-Sep	10124
166	6-Sep	10229
167	7-Sep	10329
168	8-Sep	10433
169	9-Sep	10508

170	10-Sep	10623
171	11-Sep	10693
172	12-Sep	10765
173	13-Sep	10830
174	14-Sep	10920
175	15-Sep	11005
176	16-Sep	11080
177	17-Sep	11150
178	18-Sep	11330
179	19-Sep	11520
180	20-Sep	11670
181	21-Sep	11815
182	22-Sep	11925
183	23-Sep	12101
184	24-Sep	12224
185	25-Sep	12305
186	26-Sep	12380
187	27-Sep	12450
188	28-Sep	12540
189	29-Sep	12640
190	30-Sep	12731
191	1-Oct	12806
192	2-Oct	12880
193	3-Oct	12948
194	4-Oct	12998
195	5-Oct	13043
196	6-Oct	13125
197	7-Oct	13195
198	8-Oct	13272
199	9-Oct	13347
200	10-Oct	13427
201	11-Oct	13487
202	12-Oct	13563
203	13-Oct	13664
204	14-Oct	13737
205	15-Oct	13812
206	16-Oct	13872
207	17-Oct	13912

208	18-Oct	13965
209	19-Oct	14030
210	20-Oct	14093
211	21-Oct	14162
212	22-Oct	14226
213	23-Oct	14279
214	24-Oct	14332
215	25-Oct	14388
216	26-Oct	14436
217	27-Oct	14488
218	28-Oct	14531
219	29-Oct	14577
220	30-Oct	14622
221	31-Oct	14669
222	1-Nov	14714
223	2-Nov	14763
224	3-Nov	14810
225	4-Nov	14854
226	5-Nov	14896
227	6-Nov	14936
228	7-Nov	14975
229	8-Nov	15009
230	9-Nov	15042
231	10-Nov	15076
232	11-Nov	15108
233	12-Nov	15138
234	13-Nov	15165
235	14-Nov	15185
236	15-Nov	15204
237	16-Nov	15224
238	17-Nov	15233
239	18-Nov	15276
240	19-Nov	15330
241	20-Nov	15410
242	21-Nov	15487
243	22-Nov	15521
244	23-Nov	15557
245	24-Nov	15583

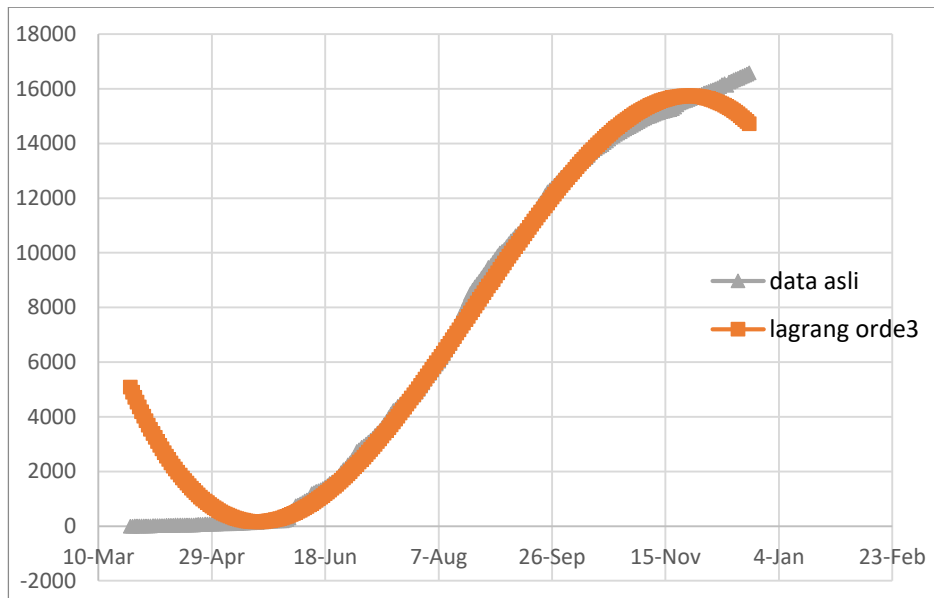
246	25-Nov	15617
247	26-Nov	15648
248	27-Nov	15681
249	28-Nov	15700
250	29-Nov	15727
251	30-Nov	15765
252	1-Dec	15804
253	2-Dec	15843
254	3-Dec	15875
255	4-Dec	15907
256	5-Dec	15938
257	6-Dec	15966
258	7-Dec	16004
259	8-Dec	16039
260	9-Dec	16078

261	10-Dec	16152
262	11-Dec	16184
263	12-Dec	16124
264	13-Dec	16245
265	14-Dec	16282
266	15-Dec	16324
267	16-Dec	16359
268	17-Dec	16391
269	18-Dec	16429
270	19-Dec	16470
271	20-Dec	16507
272	21-Dec	16543
273	22-Dec	16585
Totalnya	37401	1977140

## 2.2 Fungsi Pendekatan Yang Diperoleh

### ➤ Metode Lagrang

#### 1. Polinom Orde 3 ( menggunakan 4 titik )



DATA		
i	x <sub>i</sub>	f(x <sub>i</sub> )
0	60	179
1	130	5381
2	200	13427
3	250	15727

Dari data diatas kemudian dimasukan rumus sebagai berikut :

$$F_3(X) = \left( \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \right) \left( \frac{x - x_2}{x_0 - x_2} \right) \left( \frac{x - x_3}{x_0 - x_3} \right) f(x_0) + \left( \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \right) \left( \frac{x - x_2}{x_1 - x_2} \right) \left( \frac{x - x_3}{x_1 - x_3} \right) f(x_1) + \left( \frac{x - x_0}{x_2 - x_0} \right) \left( \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \right) \left( \frac{x - x_3}{x_2 - x_3} \right) f(x_2) + \left( \frac{x - x_0}{x_3 - x_0} \right) \left( \frac{x - x_1}{x_3 - x_1} \right) \left( \frac{x - x_2}{x_3 - x_2} \right) f(x_3)$$

Kemudian didapatkan hasil sebagai berikut :

Lagrange orde 3

$$\Rightarrow \left[ \left( \frac{x-130}{60-130} \right) \left( \frac{x-200}{60-200} \right) \left( \frac{x-250}{60-250} \right) 179 \right] +$$

$$\left[ \left( \frac{x-60}{130-60} \right) \left( \frac{x-200}{130-200} \right) \left( \frac{x-250}{130-250} \right) 5381 \right] +$$

$$\left[ \left( \frac{x-60}{200-60} \right) \left( \frac{x-130}{200-130} \right) \left( \frac{x-250}{200-250} \right) 13427 \right] +$$

$$\left[ \left( \frac{x-60}{250-60} \right) \left( \frac{x-130}{250-130} \right) \left( \frac{x-200}{250-200} \right) 15727 \right]$$

$$F_3(x) = (-25423x^3 + 11536050x^2 - 1057259000x + 28397022000) / 5586000$$



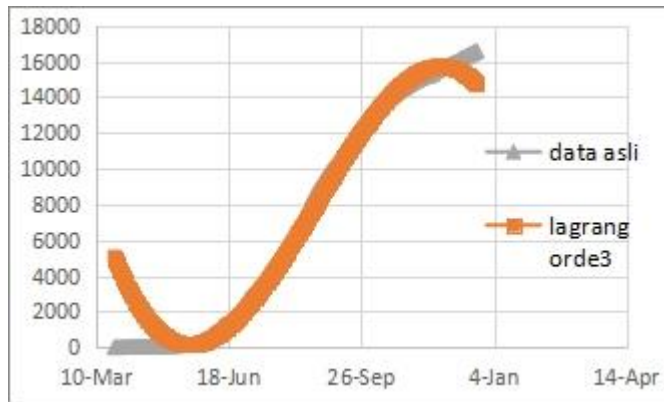
2.3 Luas luas yang diperoleh dari total keseluruhan data

$$\begin{aligned}
 &= \int_0^{273} \frac{-25423x^3 + 11536050x^2 - 1057259000x + 28397022000}{5586000} dx \\
 &= \frac{1}{5586000} \int_0^{273} -25423x^3 + 11536050x^2 - 1057259000x + 28397022000 dx \\
 &= \\
 &= \frac{1}{5586000} \left( -\int 25423x^3 dx + \int 11536050x^2 dx - \int 1057259000x dx + \int 28397022000 dx \right) \\
 &= \frac{1}{5586000} \left( -\frac{25423x^4}{4} + 3845350x^3 - 528629x^2 + 28397022000x \right) \\
 &= \left[ -\frac{25423}{22344000}x^4 + \frac{76907}{111720}x^3 - \frac{151037}{1596}x^2 + \frac{4732837}{931}x \right]_0^{273} \\
 &= -\frac{25423}{22344000}273^4 + \frac{76907}{111720}273^3 - \frac{151037}{1596}273^2 + \frac{4732837}{931}273 - \left( -\frac{25423}{22344000}0^4 + \frac{76907}{111720}0^3 - \frac{151037}{1596}0^2 + \frac{4732837}{931}0 \right) \\
 &= \frac{2150434977717}{1064000} \\
 &\approx 2.02109 * 10^6
 \end{aligned}$$

2.4 Analisis terhadap hasil (d disesuaikan dengan data yang diambil) berbasis eksperimen yang dilakukan pada minggu ke-2

Dari data di atas dapat terlihat jika perubahan banyaknya pasien yang sembuh mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Lonjakan tersebut terjadi dari hari ke-60 pengambilan data sampai hari ke-250. Terjadi lonjakan yang cukup signifikan pada grafik. Pada analisis data dengan metode lagrange orde 3, yaitu dengan mengambil 4 titik dihasilkan fungsi sebagai berikut :

$$f_3(x) = \frac{-25423x^3 + 11536050x^2 - 1057259000x + 28397022000}{5586000}$$



## BAB 3 PENUTUP

### 3.1 Kesimpulan

Metode Lagrange dikemukakan oleh Joseph Louis Lagrange (1736-1813). Biasanya metode ini digunakan untuk menangani sebuah permasalahan nonlinear dimana tujuan fungsinya akan mengalami kendala. Fungsi lagrang bermanfaat dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan fungsi nonlinier. Selain itu metode ini mampu menyelesaikan masalah dengan kendala persamaan dan pertidaksamaan. Jika dibandingkan data aslinya dengan grafik analisis data yang menggunakan metode interpolasi lagrange orde 3 akan terlihat kemiripan grafik data asli dengan hasil analisis pada hari ke 60 sampai hari ke-250, kemudian terjadi perbedaan pada hari pertama sampai ke-60 dan hari ke-250 sampai hari ke-273.

Kemudian pada pencarian luas di bawah grafik atau jumlah pasien yang sembuh, dengan metode integral, didapatkan perbedaan atau ketidakakuratan sebesar 2.22%. Data asli menunjukkan jumlah pasien sembuh sebanyak 1,977,140 sedangkan hasil analisis menunjukkan jumlah 2,021,090. Ketidak akuratan sebesar 2.22% tersebut dikarenakan metode yang digunakan interpolasi lagrange orde 3, yang berarti menggunakan 4 data. 4 data tersebut mewakili semua data. Semakin tinggi orde semakin banyak juga data atau titik yang digunakan untuk mewakili sehingga hasil analisis yang diperoleh akan semakin akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

<https://docplayer.info/36860390-Bab-1-pendahuluan-latar-belakang.html>

<https://dokumen.tips/documents/metode-lagrange-55f5c9064ab2b.html>

## PERAN ANGGOTA TERHADAP LAPORAN YANG DIKERJAKAN

1. Fawwaz Ivandra (M0520030) = Penyusun Laporan
2. Irfan Jalal Hibban ( M0520039 ) = Mencari serta mencoba fungsi Regresi dan membuat analisis beserta kesimpulan laporan
3. Muhammad Alwiza Ansyar ( M0520051 ) = Mencari dan mencoba fungsi Lagrang
4. Muhammad Fahlevi Ramadhan ( M0520053 ) = Mencari dan mencoba fungsi Newton