

**PEMODELAN REGRESI SPLINE MENGGUNAKAN METODE
PENALIZED SPLINE PADA DATA JUMLAH KASUS KEKERASAN
TERHADAP ANAK DI INDONESIA**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
MARIYANA INDRIYANI
H72217032

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MARIYANA INDRIYANI

NIM : H72217032

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PEMODELAN REGRESI SPLINE MENGGUNAKAN METODE PENALIZED SPLINE PADA DATA JUMLAH KASUS KEKERASAN TERHADAP ANAK DI INDONESIA ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Surabaya, 28 Juni 2021

Yang menyatakan,



MARIYANA INDRIYANI
NIM. H72217032

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : MARIYANA INDRIYANI
NIM : H72217032
Judul Skripsi : PEMODELAN REGRESI SPLINE MENGGUNAKAN
METODE PENALIZED SPLINE PADA DATA JUMLAH
KASUS KEKERASAN TERHADAP ANAK DI
INDONESIA

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, Surabaya, 28 Juni 2021

Pembimbing I



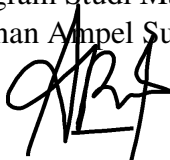
Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 19880520818012001

Pembimbing II



Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

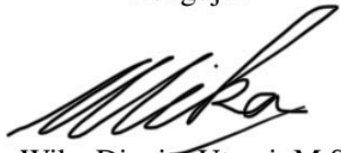
Skripsi oleh

Nama : MARIYANA INDRIYANI
NIM : H72217032
Judul Skripsi : PEMODELAN REGRESI SPLINE MENGGUNAKAN
METODE PENALIZED SPLINE PADA DATA JUMLAH
KASUS KEKERASAN TERHADAP ANAK DI
INDONESIA

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 28 Juni 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



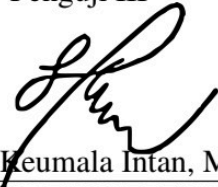
Wika Diamita Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012003

Penguji II



Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Penguji III



Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 19880520818012001

Penguji IV



Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. H. FMT Fatmahanur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 199312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MARIYANA INDRIYANI
NIM : H72217032
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : MARIYANAINDRIYANI18@GMAIL.COM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PEMODELAN REGRESI SPLINE MENGGUNAKAN METODE
PENALIZED SPLINE PADA DATA JUMLAH KASUS KEKERASAN
TERHADAP ANAK DI INDONESIA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 JUNI 2021

Penulis

(MARIYANA INDRIYANI)
nama terang dan tanda tangan

2.7. MAPE (<i>Mean Absolute Precetage Error</i>)	22
2.8. Integrasi Keilmuan	23
III METODE PENELITIAN	34
3.1. Jenis Penelitian	34
3.2. Sumber Data	34
3.3. Teknis Analisis Data	34
3.4. Rancangan Penelitian	35
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Deskripsi Hasil Observasi	38
4.2. Plot Data	38
4.3. Pemilihan Model Terbaik	39
4.4. Akurasi Model	45
4.5. Hasil Peramalan	47
4.6. Integrasi Keilmuan	48
V PENUTUP	51
5.1. Simpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
A Data Jumlah Kasus	56
B NILAI GCV PADA 2 TITIK KNOT	60

pemerintah untuk membuat keputusan yang tepat agar masalah tersebut dapat diselesaikan.

Suatu permasalahan dapat dimodelkan menggunakan salah satu metode yaitu analisis regresi yang dapat dimanfaatkan untuk melihat hubungan dari variabel respon dengan prediktor sehingga pola yang ada dapat mudah dilihat. Metode ini memiliki tiga jenis pendekatan yaitu nonparametrik, semiparametrik, dan parametrik. Namun pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan nonparametrik karena belum diketahuinya bentuk kurva regresi. Metode regresi nonparametrik juga mempunyai fleksibilitas yang tinggi sehingga mampu mencari atau menestimasi kurva regresi yang ada tanpa ada pengaruh dari faktor subjektivitas yang ada didalam penelitian. Terdapat beberapa pendekatan regresi nonparametrik yang sering digunakan, namun pada penelitian ini akan menggunakan *Spline*. *Spline* yaitu potongan polinomial yang bersifat tersegmen yang memiliki kelebihan dapat mencari estimasi sendiri pada data yang bergerak, hal ini disebabkan pada *Spline* memiliki titik knot yang memperlihatkan pola perilaku data yang berubah (Wulandari, 2014). Salah satu jenis estimator pada *Spline* adalah *Penalized Spline* (Li, 2009).

Penalized spline adalah potongan-potongan polinomial yang memiliki sifat bersegmen beda dan disatukan pada titik knot (Eubank, 1999). *Penalized Spline* memiliki banyak kesesuaian dengan *smoothing Spline*, namun yang membedakan adalah tipe penalti yang dipergunakan pada *Penalized Spline* lebih umum (Budiantara, 2005). Pada *Penalized Spline* sudah ditentukan titik knotnya yaitu pada sampel nilai-nilai yang membagi data menjadi sama banyak dari penetapan nilai variabel prediktor x_i , sehingga kurva regresi nonparametrik dapat diestimasi dengan *Penalized Spline* dan memilih jumlah knot optimal serta parameter

penghalus optimal (Ruppert, et.al, 2003). Jumlah knot dipilih menggunakan algoritma *backfitting* yang sesuai untuk setiap model regresi aditif (Hastie, 1999), sedangkan parameter penghalus optimal dapat ditentukan menggunakan kriteria *Generalized Cross Validation* (GCV) minimum (Ruppert, et.al, 2003).

Adapun peneliti – peneliti terdahulu antara lain yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wuleng, Islamiyah dan Herdiani yang membahas tentang pemodelan data *time series* dengan *Penalized Spline*. Pada penelitian tersebut hasil yang didapatkan yaitu nilai GCV sebesar 2658.659 dengan nilai R^2 sebesar 76,21% yang menunjukkan bahwa model tersebut merupakan model yang optimal. Pada tahun 2017 pernah dilakukan penelitian oleh Desca Nur Alizah yang membahas tentang estimasi dari regresi nonparametrik *Penalized Spline filter* dengan metode PLS pada data *time series*. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil nilai GCV sebesar 2544,012 dan R^2 sebesar 84,3%. Hal ini membuktikan model yang didapatkan merupakan model yang optimal. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Wahyu Kurnia Sari, Dandan Kusnandar dan Evi Sulistianingsih pada tahun 2019 yang membahas tentang penentuan estimasi pada suatu parameter yang dimiliki oleh suatu data yang mempunyai pola yang belum diketahui dengan metode *Penalized Spline*. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil MAPE yaitu sebesar 1,415% yang berarti memiliki hasil peramalan yang baik. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Chetrin Widyowati pada tahun 2016 yang membahas pemodelan pada presentase kemiskinan yang terjadi di Jawa Timur dengan menggunakan regresi nonparametrik aditif dan menggunakan estimator *Penalized Spline* menghasilkan MSE sebesar 7,371886. Penelitian lain juga dilakukan oleh Nabila Ghaida Zia, Suparti, dan Diah Safitri pada tahun 2017 pada data longitudinal yang menggunakan Metode *Penalized Spline* menghasilkan

kekerasan dengan menghancurkan psikologi anak. bentuk dari kekerasan tersebut ada berbagai macam, salah satu contohnya yaitu merendahkan dan juga membuat anak dipermalukan, mengatakan bahwa dia tidak baik, termasuk memberikan kontak fisik (seperti memberikan pelukan kasih sayang dan ciuman) yang tidak dilakukan orang tua kepada anak juga merupakan perilaku kekerasan yang menyerang emosional anak (Karinta, 2020).

2. Menelantarkan anak

Perbuatan yang seharusnya dilaksanakan oleh kedua orang tua kepada anak mereka yaitu mencukupi segala kebutuhan anak termasuk mencukupi kebutuhan cinta kasih, menjaga, dan membesarkan anak dengan baik. Jika hal tersebut tidak dipenuhi maka dapat disebut bahwa orang tua telah menelantarkan anak. Tindakan tersebut termasuk kedalam bentuk kekerasan yang terjadi terhadap anak. Karena anak masih memerlukan perhatian, perlindungan, dan juga cinta kasih yang harus diberikan orang tua. Orang tua yang tidak bisa memenuhi seluruh keperluan anak berarti telah melakukan perbuatan kekerasan kepada anak (Karinta, 2020).

3. Kekerasan yang dilakukan dengan menyerang fisik

Jenis Kekerasan yang paling sering dialami oleh anak yang dilakukan orang tua adalah kekerasan fisik. Terkadang hal tersebut sengaja dilakukan orang tua dengan tujuan untuk mendisiplinkan anak. Namun cara tersebut tidak harus dilakukan dengan menggunakan kekerasan fisik yang menyakitkan anak. Masih ada berbagai ragam hal yang dapat diperbuat oleh orang tua yang lebih efektif untuk membuat anak lebih disiplin tanpa harus menimbulkan trauma atau menyebabkan luka pada tubuhnya

pada diri anak, mungkin mereka akan mengalami kehamilan yang akan terjadi diluar pernikahan. Pada masa sekarang, anak juga akan sering mengalami gangguan kecemasan, depresi, ataupun gangguan mental lainnya. Bahkan anak akan mempunyai keinginan untuk mengakhiri hidup mereka (Karinta, 2020).

5. Munculnya gangguan pada kesehatan pada anak

Kekerasan yang terjadi terhadap anak bisa menimbulkan berbagai gangguan kesehatan yang akan dialami anak. Gangguan kesehatan yang akan dirasakan oleh anak bisa saja cukup serius. Salah satu contohnya adalah gangguan yang terjadi pada organ anak seperti kelainan pada jantung, munculnya penyakit endometriosis, terserang penyakit diabetes, terserang penyakit kanker dan lain sebagainya (Karinta, 2020).

6. Persoalan yang akan mengganggu masa depan anak

Permasalahan yang akan terjadi kepada anak bukan hanya waktu kekerasan tersebut berlangsung bahkan bisa sangat berpengaruh bagi masa depan anak. Pada umumnya anak yang mengalami kekerasan sata belia akan memiliki kemungkinan untuk tidak melanjutkan pendidikan mereka, sulit untuk mendapatkan pekerjaan, atau bahkan melakukan hal yang buruk kepada diri mereka sendiri dimasa mendatang. Hal tersebut mungkin saja akan diteruskan kepada keturunanya. Artinya, anak yang menderita tindak kekerasan bisa jadi akan melakukan hal yang sama kepada anak dan cucunya (Karinta, 2020).

2.2. Peramalan

Peramalan adalah suatu proses yang digunakan untuk memprediksi kemungkinan yang terjadi dimasa mendatang secara kuantitatif melalui data dimasa lalu yang signifikan. Oleh karena itu, peramalan haruslah berdasarkan pada data-data masa lalu yang signifikan, sehingga hasil yang didapatkan data yang relevan pada masa lalu, sehingga hasil yang didapat sesuai dengan keadaan. Dalam menciptakan peramalan yang akurat terdapat dua langkah dasar yang bisa digunakan yaitu yang pertama mengumpulkan data-data yang signifikan dan dapat dijadikan sebagai acuan sehingga bisa memperoleh hasil peramalan yang sesuai sedangkan yang kedua yaitu menetapkan metode yang cocok yang bisa dipakai untuk mengolah data yang telah dikumpulkan (Suriyawati, 2011).

a. Jenis-jenis peramalan

Ada beberapa jenis peramalan yang dapat dilihat dari batas waktunya dan juga dari sifat peramalannya. Jenis peramalan yang dilihat dari batas waktunya ada dua bentuk yakni (Suriyawati, 2011):

1. Peramalan yang memiliki batas waktu yang panjang, adalah peramalan yang menggunakan batas waktu yang panjang yakni lebih dari delapan belas bulan atau tiga semester (Suriyawati, 2011).
2. Peramalan yang memiliki batas waktu yang pendek, yaitu peramalan yang dilakukan dengan menggunakan batas waktu kurang dari delapan belas bulan atau tiga semester (Suriyawati, 2011).

Ada beberapa jenis peramalan menurut sifatnya yang akan dibedakan menjadi 2 bentuk yakni :

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan ialah peramalan yang memerlukan

mereka. Namun, pada saat ini banyak anak yang ditelantarkan oleh kedua orang tuanya. Mereka tidak memiliki pendidikan, mempunyai gizi yang tidak baik, disalahgunakan, menjadi korban dari kejahatan seksual, narkoba, kecelakaan, pembunuhan, serta jenis kejahatan yang lain. biasanya, mereka berasal dari keluarga yang kurang berkecukupan, diacuhkan oleh kedua orang tua, sudah ditinggalkan kedua orang tua, anak yang berasal dari keluarga yang sedang dalam masalah perceraian, hasil dari kehamilan di luar nikah, atupun anak yang terkena dampak dari perbuatan ayahnya yang melakukan poligami serta masih banyak yang lainnya (Zaki, 2014). Maka dari itu perlu adanya pencegahan agar tidak terjadi hal-hal tersebut yaitu dengan melakukan pemodelan yang akan digunakan untuk meramalkan jumlah kasus yang terjadi di Indonesia untuk membantu pemerintah agar bisa mengambil keputusan yang tepat dan dapat mengurangi ataupun mencegah bertambahnya jumlah kasus tersebut. Allah berfirman dalam surat Yusuf ayat 47-48 :

﴿ قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا نَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَا كُنَّ مَأْقَدَاتٍ مُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَحْصِنُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾

“Yusuf berkata, supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa, maka apa yang kamu tuai hendaknya kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan. Kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang akan meghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali dari bibit gandum yang kamu simpan”.(Q.S Yusuf: 47-48)

Firman Allah diatas memiliki makna bahwasannya Allah telah memerintahkan nabi yusuf untuk membuat perencanaan ekonomi pertanian yang mempunyai masa selama lima belas tahun yang berguna pada saat musim

kekurangan bahan makanan terjadi. Nabi Yusuf menyampaikan saran agar dilakukannya penyusunan rencana yang dapat digunakan untuk menghadapi masalah tersebut, dengan demikian berkah dari hal tersebut dapat dirasakan oleh Mesir dan juga daerah yang berada disekitarnya. Dari ayat tersebut Allah telah mengajarkan untuk selalu memperkirakan apa saja yang mungkin terjadi dimasa mendatang. Oleh sebab itu perlu adanya pemodelan yang dapat digunakan untuk membuat peramalan tentang hal-hal yang bisa terjadi di masa depa karena semua sesuatu yang ada dalam kehidupan sosial tidaklah pasti dan sukar untuk memperkirakannya secara tepat. Dengan Maksud lain peramalan memiliki tujuan untuk meramalkan sesuatu agar kesalahan yang mungkin terjadi dapat diminimumkan dengan menggunakan *Mean Square Error*, *Mean Absolute Error* dan yang lainnya. dalam mengatasi hal tersebut ada metde yang dapat digunakan yaitu Regresi Nonparametrik Penalized Spline yang mempunyai kemampuan untuk meramalkan data yang memiliki kurva regresi yang tidak diketahui.

Tabel 4.2 Nilai GCV pada 1 titik knot

Knot/Orde	2	3	4	Knot/Orde	2	3	4
326	4121.58	2213.54	3516.69	267	3138.64	1074.29	3485.6
305	9433.59	7131.6	3503.04	372	1424.5	1487.78	3542.66
314	1269.09	1074.56	3508.56	450	1093.57	9149.88	3478.08
379	16117.21	7362.64	3542.43	380	1532.1	5944.06	3542.24
446	2954.24	9679.28	3481.54	310	3667.21	2084.40	3506.04
371	12292.38	1680.11	3542.554	381	2533.82	5521.65	3542.01
247	2682.88	8344.52	3479.57	438	3629.63	4685.34	3489.12
424	1977.38	3564.54	3504.25	364	1124.73	8021.31	3540.8
404	2911.2	8310.88	3526.63	357	1695.19	2049.34	3537.68
384	2113.48	6432.18	3541.09	345	1511.95	1203.47	3530.26
373	2110.31	7143.37	3542.74	282	2381.31	7660.10	3491.42
383	2252.6	7440.93	3541.44	336	6555.52	3201.28	3523.87
427	2861.43	3162.57	3500.85	335	9364.65	3211.29	3523.15
394	1768.25	1146.88	3535.49	262	2256.02	7164.54	3483.93
406	1899.85	1122.17	3524.57	337	2596.04	2894.93	3524.59
376	1513.9	1256.05	3542.75	487	3367.35	3042.12	3455.86
368	1311.4	8518.85	3541.98	468	6210.44	7025.53	3465.27
461	4397.82	9620.43	3469.74	340	9148.12	4077.15	3526.75
422	2617.67	2664.41	3506.54	386	2160.11	7109.02	3540.27
532	1494.27	7398.14	3443.87	393	2374.94	7605.48	3536.22
476	3379.1	1221.57	3460.86	325	9193.85	9022.71	3515.98
363	1482.39	5295.01	3540.43	428	2807.95	4003.47	3499.74
458	5540.4	1142.84	3471.85	408	2385.83	9273.2	3522.44
459	7982.99	1070.12	3471.14	347	1832.73	1568.58	3531.62
344	8080.92	1112.14	3529.57				

Tabel 4.3 Nilai GCV pada 2 titik knot

Knot/Orde	2	3	4
326 dan 305	6667.57	1127.77	10386.74
326 dan 314	6697.85	3017.45	4596.96
326 dan 379	1640.51	3690.58	8291.05
326 dan 446	6468.95	1357.44	4323.8
326 dan 371	3843.96	3421.43	3387.51
326 dan 247	11025.88	3581.98	2735.68
326 dan 424	2551.26	3428.36	9191.89
326 dan 404	2017.46	3431.22	5140.64
326 dan 384	1122.13	3432.47	6405.06
326 dan 373	3782.88	3355.12	4352.69
326 dan 383	3469.67	3432.08	2951.34
326 dan 427	3166.83	3427.88	6326.19
326 dan 394	5491.03	3432.40	4983.48
326 dan 406	1581.03	3430.96	2279.95
326 dan 376	1185.79	3399	5025.27
326 dan 368	2145.24	3530.94	6427.31
326 dan 461	1771.21	3421.66	1899.77
326 dan 422	6292.01	3428.67	1514.77
326 dan 532	9787.31	3405.87	8888.88
⋮	⋮	⋮	⋮
384 dan 428	8811	6107	5962
384 dan 408	3509	7016	1533
384 dan 459	7547	6481	9187
384 dan 344	5808	6701	2225
384 dan 347	3895	5737	4268

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa titik knot yang mempunyai nilai GCV yang paling minimum yaitu pada titik $k = 459$ dengan orde $= 3$ dan model yang terbentuk sebagai berikut :

$$f(x) = -1.4049 + (1.4042x) - 0.0011(x^2) + 0.0018(x - 459)^{(2)}$$

Model tersebut memiliki nilai GCV sebesar 1070.12 dan nilai MSE sebesar 1962.287. Hal ini menunjukkan bahwa model tersebut merupakan model regresi *Penalized Spline* yang optimal dalam menjelaskan jumlah kasus kekerasan terhadap anak di Indonesia, termasuk pola perubahan yang teridentifikasi dalam model tersebut.

4.4. Akurasi Model

Salah satu metode melihat akurasi model adalah MAPE, dari model yang telah dibentuk akan dicari nilai MAPE seperti pada Persamaan 2.23. Selisih data aktual dengan peramalan jumlah kasus kekerasan terhadap anak tersedia pada Tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.4 Akurasi Model

Bulan	Y	Y'	(Y-Y')	$ Y - Y' $	Error
Desember 2017	354	376	-22	22	0.0584
Januari 2018	302	378	-76	76	0.20037
Februari 2018	464	367	97	97	0.2653
Maret 2018	493	413	96	96	0.19265
April 2018	346	426	-80	80	0.1870
Mei 2018	347	376	-29	29	0.07650
Juni 2018	364	376	-12	12	0.003187
Juli 2018	451	380	71	71	0.18615
Agustus 2018	479	408	71	71	0.17326
September 2018	512	420	92	92	0.22038
Oktober 2018	322	434	-112	112	0.25848
November 2018	429	370	59	59	0.15795
Desember 2018	376	400	-24	24	0.0604
Januari 2019	391	383	8	8	0.01966
Februari 2019	431	388	43	43	0.11142
Maret 2019	365	401	-36	36	0.0895
April 2019	393	380	13	13	0.03289
Mei 2019	308	388	-80	80	0.182302
Juni 2019	344	368	-24	24	0.20699
Juli 2019	321	375	-54	54	0.06466
Agustus 2019	353	370	-17	17	0.04666
September 2019	428	377	51	51	0.13398
Oktober 2019	323	400	-77	77	0.19214
November 2019	344	371	-27	27	0.07198
Desember 2019	368	375	7	7	0.01939

- Kurniasari wahyu, nanda Kusnandar, Evy Sulistianingsih, 2019, *Estimasi Parameter Regresi Spline Dengan Metode Penalized Spline*, BuletinIlmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster), Semarang.
- Li, C., S., 2009, *Using P-Spline to Test The Linearity of Partially Linear Models*, *Journal of Statistical Methodology* 6. 542-552.
- Putra IMB, Srinadi IGA, Sumarjaya IW. *Pemodelan Spline*. E-Jurnal Matematika. 2015. 4(3), 110-114.
- Ruppert, D., 2002, *Selecting The Number of Knots for Penalized Spline*, *Journal of Computational and Graphical Statistic* 11. 735-757.
- Ruppert, D., Wand, M.P., dan Carroll, R.J. 2003. *Semiparametric regression* The Press Syndicate of the University of Cambridge, UK.
- Sarah Farida Hanifa. 2014. *Kekerasan Pada Anak* di <https://www.kompasiana.com/sarahhanifah/kekerasan-pada-anak> (diakses 13 September).
- Suriyawati Said. 2011. *Peramalan (Forecasting) Volume Penjualan Dengan Metode Exponential Smoothing (Study Kasus pada PT. Harfia Graha Perkasa)*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Susio, Ibnu Ginanjar, dkk. (2016). *Peramalan Volume Penggunaan Air Bersih dengan Metode Winters Exponential Smoothing Untuk Menentukan Volume Air Bersih Yang Harus Diproduksi Oleh Pdam Tirta Satria*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Matematika. Universitas Jenderal Soedirman.
- Wu, H., Zhang, J. T. 2006. *Nonparametric Regression Method For Longitudinal Data Analysis*. John and Willey Son Inc : Canada.

