



TUGAS MATA KULIAH ANALISIS SPASIAL

PEMODELAN JUMLAH ANAK PUTUS SEKOLAH DENGAN PENDEKATAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION

Dosen:

Dr. Sutikno

Dr. Setiawan

Disusun Oleh:

RINDANG BANGUN PRASETYO

NRP. 1313 301 702

PROGRAM STUDI DOKTOR

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2014

PEMODELAN JUMLAH ANAK PUTUS SEKOLAH DENGAN PENDEKATAN GEOGRAPHICALLY WEIGHTED NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION

¹Rindang Bangun Prasetyo, ²Sutikno, ³Setiawan

Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: rindang@bps.go.id, sutikno@statistika.its.ac.id, setiawan@statistika.its.ac.id

Abstrak

Sebagai prioritas pembangunan nasional, pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan mencapai kemajuan bangsa. Permasalahan yang masih tertinggal yaitu masih terdapat anak yang berhenti sekolah (putus sekolah) setelah sempat bersekolah. Dalam rangka menekan jumlah anak putus sekolah maka perlu diketahui faktor-faktor yang menyebabkannya. Model regresi yang dapat digunakan dengan variabel respon merupakan data cacah yaitu regresi Poisson. Syarat yang harus dipenuhi yaitu rata-rata harus sama dengan varians, yang disebut sebagai *equidispersion*. Pada umumnya sering ditemui data cacah dengan varians lebih besar dibandingkan dengan rata-ratanya atau disebut dengan overdispersi. Pendekatan yang dapat digunakan untuk memodelkan overdispersi sehubungan dengan model regresi Poisson yaitu dengan memuat parameter tambahan yang diasumsikan berasal dari distribusi Gamma. Dari pendekatan ini diperoleh distribusi campuran Poisson-Gamma yang mirip dengan fungsi distribusi Binomial Negatif. Model regresi Binomial Negatif dapat mengatasi masalah overdispersi karena tidak mengharuskan nilai rata-rata yang sama dengan nilai varians. Regresi Binomial Negatif akan menghasilkan estimasi parameter yang bersifat global. Pada kenyataannya, kondisi geografis, sosial budaya dan ekonomi tentunya akan berbeda antar wilayah yang satu dengan wilayah yang lain. Hal ini menggambarkan adanya efek heterogenitas spasial antar wilayah. Pengembangan model regresi yang memperhatikan faktor heterogenitas spasial yaitu regresi dengan pembobotan geografi (*Geographically Weighted Regression; GWR*). Selanjutnya, jika variabel respon yang diteliti mengikuti distribusi campuran Poisson-Gamma (Binomial Negatif) maka pengembangannya menjadi *Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR)*. Pada penelitian ini akan dikaji faktor-faktor yang menyebabkan anak putus sekolah dengan model GWNBR. Estimasi dilakukan dengan metode Maximum Likelihood Estimation dengan proses iterasi numerik Newton Rephson. Hasil yang diperoleh yaitu pemodelan GWNBR memberikan hasil yang lebih baik ketika variabel respon berupa data cacah (yang diasumsikan poisson) dan terdapat overdispersi serta heterogenitas spasial. Selanjutnya, faktor-faktor yang menyebabkan anak putus sekolah pada dasarnya bukan karena kekurangan fasilitas fisik melainkan karena kualitas SDM baik guru maupun masyarakat. Permasalahan kemiskinan juga masih menjadi faktor meningkatnya jumlah anak putus sekolah. Yang dapat disarankan untuk pengembangan model yaitu pengecekan dependensi spasial dan pemodelan mixed GWNBR karena terdapat variabel yang bersifat global.

Kata kunci: anak putus sekolah, regresi Poisson, regresi Binomial Negatif, heterogenitas spasial, *Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR)*

I. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu prioritas pembangunan nasional yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan mencapai kemajuan bangsa. Oleh karena itu, pemerintah telah mengupayakan berbagai kebijakan untuk memenuhi hak setiap warga negara dalam mendapatkan layanan pendidikan. Kebijakan pemerintah di bidang pendidikan dinilai cukup berhasil. Hal ini ditunjukkan melalui angka partisipasi sekolah

yang terus meningkat. Namun demikian, masih terdapat permasalahan yang tertinggal yaitu sejumlah siswa yang tidak mampu melanjutkan pendidikannya atau putus sekolah. Putus sekolah didefinisikan sebagai seseorang yang tidak dapat menyelesaikan pendidikan atau berhenti bersekolah dalam suatu jenjang pendidikan sehingga belum memiliki ijazah pada jenjang pendidikan tersebut (Dinas Pendidikan Jawa Timur, 2014). Dalam upaya penuntasan wajib belajar sembilan tahun, putus sekolah masih merupakan persoalan tersendiri yang perlu penanganan serius dalam mencapai pendidikan untuk semua.

Pada tahun ajaran 2012/2013, jumlah anak putus sekolah di Provinsi Jawa Timur pada tingkat pendidikan dasar yaitu 4.848 atau sekitar 0,11%, selanjutnya pada tingkat menengah pertama sejumlah 6.858 atau 0,38% dan pada tingkat menengah atas sejumlah 8.806 atau 0,67% (Dinas Pendidikan Jawa Timur, 2014). Beberapa penyebab dari terjadinya anak putus sekolah antara lain karena kurangnya kesadaran orang tua akan pentingnya pendidikan anak sebagai investasi masa depannya, kemampuan ekonomi orang tua (kemiskinan), dan aksesibilitas sekolah yang kurang menguntungkan.

Dalam rangka menekan jumlah anak putus sekolah maka perlu diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya anak putus sekolah. Salah satu alat yang dapat digunakan yaitu model regresi. Model regresi digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktornya. Jika variabel respon merupakan data cacah (*count data*), maka model regresi yang digunakan yaitu regresi Poisson. Syarat yang harus dipenuhi dari model regresi yang sering digunakan dalam pemodelan untuk kejadian-kejadian yang jarang terjadi (*rare event*) ini yaitu rata-rata harus sama dengan varians, yang disebut sebagai *equidispersion*. Akan tetapi kondisi tersebut jarang terpenuhi. Pada umumnya sering ditemui *count data* dengan varians lebih besar dibandingkan dengan rataratanya atau disebut dengan overdispersi (McCullagh dan Nelder, 1989). Implikasi dari terjadinya overdispersi yaitu model regresi Poisson akan menghasilkan estimasi parameter yang bias. Hal ini disebabkan karena nilai penduga bagi standard eror yang lebih kecil (*underestimate*) yang selanjutnya mengakibatkan *overestimate* signifikansi dari parameter regresi (Hinde & Dem'etrio, 1998).

Pendekatan yang dapat digunakan untuk memodelkan overdispersi sehubungan dengan model regresi Poisson yaitu dengan memuat parameter tambahan yang diasumsikan berasal dari distribusi Gamma di dalam mean model Poisson untuk mengakomodasi kelebihan varians dari pengamatan (McCullagh & Nelder 1989). Dari

pendekatan ini diperoleh distribusi campuran Poisson-Gamma yang mirip dengan fungsi distribusi Binomial Negatif. Model regresi Binomial Negatif dapat mengatasi masalah overdispersi karena tidak mengharuskan nilai mean yang sama dengan nilai varians seperti pada model regresi Poisson. Hal ini disebabkan, model tersebut memiliki parameter dispersi yang berguna untuk menggambarkan variasi dari data, biasa dinotasikan dengan θ .

Regresi Binomial Negatif akan menghasilkan estimasi parameter yang bersifat global, yang berlaku untuk semua wilayah di mana data diambil. Pada kenyataannya, kondisi geografis, sosial budaya dan ekonomi tentunya akan berbeda antar wilayah yang satu dengan wilayah yang lain. Hal ini menggambarkan adanya efek heterogenitas spasial antar wilayah. Pengembangan model regresi yang memperhatikan faktor heterogenitas spasial yaitu regresi dengan pembobotan geografi (*Geographically Weighted Regression; GWR*) (Fotheringham dkk, 2002). Dengan diberikan pembobotan berdasarkan posisi atau jarak satu wilayah pengamatan dengan wilayah pengamatan lainnya maka model GWR akan menghasilkan estimasi parameter lokal yang berbeda-beda di tiap wilayah. Selanjutnya, jika variabel respon yang diteliti mengikuti distribusi campuran Poisson-Gamma (Binomial Negatif) maka pengembangannya menjadi *Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR)*.

Pada penelitian ini model regresi dengan menggunakan metode GWNBR akan diterapkan pada pemodelan jumlah anak putus sekolah pada tingkat pendidikan wajib belajar (9 tahun) di sekolah negeri untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jumlah anak sekolah yang berdistribusi Binomial Negatif diperkirakan memiliki efek heterogenitas spasial yang disebabkan oleh aspek sosial, budaya dan pengetahuan masyarakat yang tidak merata mengenai pentingnya pendidikan.

II. Tinjauan Pustaka

Model regresi Poisson dan Binomial Negatif termasuk dalam kelompok Generalized Linear Model (GLM). GLM merupakan perluasan dari proses pemodelan linier untuk pemodelan data yang mengikuti distribusi probabilitas selain distribusi normal, seperti: poisson, binomial, multinomial, binomial negatif dan lain-lain (keluarga eksponensial). Menurut McCullagh & Nelder (1989), terdapat tiga komponen utama dalam GLM yaitu: komponen acak, komponen sistematik dan fungsi penghubung (*link function*).

Regresi Poisson

Regresi Poisson merupakan salah satu regresi yang digunakan untuk memodelkan antara variabel respon dan variabel prediktor dengan mengasumsikan variabel Y berdistribusi poisson. Variabel acak Y dikatakan berdistribusi poisson dengan parameter μ dan $y = 0, 1, 2, \dots$ bila fungsi peluangnya adalah:

$$f(y; \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, \mu > 0$$

Distribusi Poisson mempunyai rata-rata dan varians sebagai berikut: $E(Y) = \text{Var}(Y) = \mu$

Regresi Poisson merupakan suatu bentuk analisis regresi yang digunakan untuk memodelkan data cacah yang merupakan jumlah kejadian yang terjadi dalam suatu periode waktu atau wilayah tertentu (Agresti, 2002). McCullagh dan Nelder (1989) menyebutkan fungsi penghubung untuk regresi Poisson adalah :

$$\eta_i = \log(\mu_i) = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}$$

Sehingga model regresi Poisson dapat ditulis sebagai berikut (Myer, 1990) :

$$y_i = \mu_i + \varepsilon_i = e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}} + \varepsilon_i$$

Pendugaan parameter koefisien regresi Poisson dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Regresi Binomial Negatif

Apabila model regresi poisson tidak fit dengan data cacahan dan varians variabel respon melebihi rata-ratanya yang disebut sebagai overdispersi yang terlihat dari plot sisaan dengan prediktor linear dengan titik-titik yang berpola menyebar, maka model regresi binomial negatif dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut (Cameron & Trivedi, 1999).

Pada regresi binomial negatif, variabel respon Y diasumsikan berdistribusi binomial negatif yang dihasilkan dari distribusi gabungan Poisson-Gamma. Untuk membentuk suatu model regresi pada distribusi binomial negatif, maka nilai parameter dari distribusi gabungan Poisson-Gamma dinyatakan dalam bentuk $\mu = \alpha\beta$ dan $\theta = 1/\alpha$ sehingga diperoleh mean dan varians dalam bentuk:

$$E[Y] = \mu \text{ dan } V[Y] = \mu + \theta\mu^2$$

Selanjutnya fungsi peluang distribusi Y menjadi:

$$f(y, \mu, \theta) = \frac{\Gamma(y+1/\theta)}{\Gamma(1/\theta)y!} \left(\frac{\theta\mu}{1+\theta\mu}\right)^y \left(\frac{1}{1+\theta\mu}\right)^{1/\theta} \quad \text{dengan } y = 0, 1, 2, \dots$$

Jika $\theta \rightarrow 0$ maka distribusi ini mendekati Poisson(μ) karena $V[Y] \rightarrow \mu$. Binomial negatif mampu mengakomodasi overdispersi ($\theta > 0$) tetapi tidak underdispersi ($\theta < 1$) pada model Poisson.

Kontribusi variabel prediktor dalam model regresi binomial negatif dinyatakan dalam bentuk kombinasi linier antara parameter (η) dengan parameter regresi yang akan diestimasi yaitu:

$$\eta_i = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}$$

dengan \mathbf{x}_i vektor variabel bebas dan $\boldsymbol{\beta}$ vektor koefisien regresi. Nilai ekspektasi dari variabel respon Y adalah diskrit dan bernilai positif. Maka untuk mentransformasikan nilai η_i (bilangan riil) ke rentang yang sesuai dengan rentang pada respon Y diperlukan suatu fungsi link $g(\cdot)$ yaitu (Greene, 2008):

$$g(\mu_i) = \ln \mu_i = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}$$

Estimasi parameter dari regresi binomial negatif digunakan metode maksimum likelihoood dengan prosedur Newton Raphson (Dominique dan Park, 2008).

Heterogenitas dan Matrik Pembobot

Posisi lokasi dari suatu pengamatan memungkinkan adanya hubungan dengan pengamatan lain yang berdekatan. Hubungan antar pengamatan tersebut dapat berupa persinggungan antar pengamatan maupun kedekatan jarak antar pengamatan. Selain itu, perbedaan karakteristik antara satu titik pengamatan dengan titik pengamatan lainnya menyebabkan adanya keragaman spasial. Untuk mengetahui adanya keragaman spasial pada data dapat dilakukan pengujian Breusch-Pagan (Anselin 1988). Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \quad (\text{keragaman antar lokasi sama})$$

$$H_1 = \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \quad (\text{terdapat heterogenitas spasial})$$

Nilai BP test adalah :

$$BP = (1/2) \mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f} \sim \chi^2(k)$$

dengan elemen vektor \mathbf{f} adalah:

$$f_1 = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

Dimana:

e_i : merupakan *least squares residual* untuk observasi ke- i ,

\mathbf{Z} : merupakan matrik berukuran $n \times (k+1)$ yang berisi vektor yang sudah di normal standarkan (\mathbf{z}) untuk setiap observasi.

Tolak H_0 bila $BP > \chi^2(k)$.

Jika terdapat heterogenitas spasial antar lokasi dari suatu pengamatan, maka perlu membuat matriks pembobot. Matriks pembobot dibuat berdasarkan pada kedekatan lokasi pengamatan yang satu dengan lokasi pengamatan yang lainnya tanpa ada hubungan yang dinyatakan secara eksplisit (Fotheringham 2002). Fungsi pembobot W_{ij} yang digunakan merupakan fungsi kontinu dari d_{ij} karena parameter yang dihasilkan dapat berubah secara drastis ketika lokasi pengamatan berubah. Fungsi kernel adaptif yaitu fungsi kernel yang memiliki lebar jendela yang berbeda pada setiap lokasi pengamatan. Salah satunya yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fungsi kernel adaptif Bisquare yaitu:

$$w_{ij}(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(d_{ij}/h_i\right)^2\right)^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq h_i \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > h_i \end{cases}$$

dengan d_{ij} merupakan jarak eucliden antara lokasi (u_i, v_i) ke lokasi (u_j, v_j) yang dihitung dengan persamaan:

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$$

dan h adalah parameter non negatif yang diketahui dan biasanya disebut parameter penghalus (*bandwidth*). Pemilihan *bandwidth* optimum menjadi sangat penting karena akan mempengaruhi ketepatan model terhadap data, yaitu mengatur varians dan bias dari model. Secara praktek adalah tidak mungkin meminimumkan nilai varians dan bias secara bersamaan, sebab hubungan antara varians dan bias adalah berbanding terbalik. Oleh karena itu, digunakan metode *cross validation* (CV) untuk menentukan *bandwidth* optimum, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$CV(h) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(h))^2$$

$\hat{y}_{\neq i}(h)$ merupakan nilai penaksir y_i di mana pengamatan lokasi (u_i, v_i) dihilangkan dari proses penaksiran. Proses pemilihan *bandwidth* optimum menggunakan teknik *Golden Section Search*. Teknik ini dilakukan secara iterasi dengan mengevaluasi CV pada interval jarak minimum dan maksimum antar lokasi pengamatan sehingga diperoleh nilai CV minimum.

Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR)

Model GWNBR adalah salah satu metode yang cukup efektif menduga data yang memiliki heterogenitas spasial untuk data cacah yang memiliki overdispersi. Model GWNBR akan menghasilkan pendugaan parameter lokal dengan masing-masing lokasi akan memiliki parameter yang berbeda-beda. Model GWNBR dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E[y_i] = \tilde{\mu}_i = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i) + \theta(u_i, v_i)) \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, n$$

atau dapat dituliskan:

$$E[y_i] = \tilde{\mu}_i = \exp \left\{ \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \theta(u_i, v_i) \right\}$$

dimana:

- y_i : nilai observasi respon ke-i,
- x_{ik} : nilai observasi variabel prediktor ke-k pada pengamatan lokasi (u_i, v_i)
- $\beta_k(u_i, v_i)$: koefisien regresi variabel prediktor ke-k untuk setiap lokasi (u_i, v_i)
- $\theta(u_i, v_i)$: parameter dispersi untuk setiap lokasi (u_i, v_i)

dengan $\mu_i = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))$ adalah nilai tengah model Poisson pada lokasi ke-i. Fungsi sebaran binomial negatif untuk setiap lokasi dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut:

$$f(y_i | \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i), \phi) = \frac{\Gamma(y_i + 1/\theta_i)}{\Gamma(1/\theta_i)\Gamma(y_i + 1)} \left(\frac{\theta_i \mu_i}{1 + \theta_i \mu_i} \right)^{y_i} \left(\frac{1}{1 + \theta_i \mu_i} \right)^{\theta_i} \text{ dengan } y_i = 0, 1, 2, \dots$$

Pendugaan parameter koefisien GWNBR dilakukan dengan menggunakan metode maksimum likelihood. Faktor letak geografis merupakan faktor pembobot pada model GWNBR yang memiliki nilai yang berbeda-beda untuk setiap lokasi dan menunjukkan sifat lokal pada model. Fungsi log likelihood yang telah diberi pembobot adalah sebagai berikut:

$$\ln L(.) = \sum_{i=1}^n w_{ij}(u_i, v_i) \left[\ln \frac{\Gamma(y_i + 1/\theta_i)}{\Gamma(1/\theta_i)\Gamma(y_i + 1)} + y_i \ln(\theta_i \mu_i) - (1/\theta_i + y_i) \ln(1 + \theta_i \mu_i) \right]$$

dengan $L(.) = L(\beta(u_i, v_i), \theta_i | y_i, \mathbf{x}_i)$.

Proses estimasi parameter koefisien regresi diperoleh melalui metode iterasi numerik yaitu metode iterasi numerik Newton Raphson. Algoritma metode Newton Raphson yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan nilai awal estimasi parameter $\hat{\beta}_{(0)} = [\theta_0 \ \beta_{00} \ \dots \ \beta_{k0}]$, iterasi pada saat $m = 0$. Inisialisasi awal untuk $\hat{\beta}_{(0)}$ diperoleh dari hasil estimasi dengan metode regresi Binomial Negatif.
2. Membentuk vektor kemiringan (*slope*) \mathbf{g} yaitu:

$$\mathbf{g}^T (\hat{\beta}_{(m)})_{(k+1)} = \left(\frac{\partial \ln L(.)}{\partial \theta_i}, \frac{\partial \ln L(.)}{\partial \beta_0}, \frac{\partial \ln L(.)}{\partial \beta_1}, \dots, \frac{\partial \ln L(.)}{\partial \beta_k} \right)_{\beta=\beta_{(m)}}$$

3. Membentuk matriks Hessian \mathbf{H} yang dengan elemennya sebagai berikut:

$$\mathbf{H}(\hat{\beta}_{(m)})_{(k+1)(k+1)} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \theta_i^2} & \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \theta_i \partial \beta_0} & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \theta_i \partial \beta_k} \\ & \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \beta_0^2} & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \beta_0 \partial \beta_k} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & \frac{\partial \ln L(.)}{\partial \beta_k} \end{bmatrix}_{\beta=\beta_{(m)}} \text{ simetris}$$

Matriks Hessian juga disebut matriks informasi.

4. Substitusi nilai $\hat{\beta}_{(0)}$ ke elemen-elemen vektor \mathbf{g} dan matriks \mathbf{H} sehingga diperoleh vektor $\mathbf{g}(0)$ dan matriks $\mathbf{H}(0)$.
5. Melakukan iterasi mulai dari $m = 0$ pada persamaan:

$$\hat{\beta}_{(m+1)} = \hat{\beta}_{(m)} - (\mathbf{H}_{(m)}(\hat{\beta}_{(m)}))^{-1} (\mathbf{g}_{(m)}(\hat{\beta}_{(m)})).$$

6. Proses iterasi dapat dihentikan ketika nilai taksiran yang diperoleh sudah konvergen ke suatu nilai, atau $\hat{\beta}_{(m+1)} \approx \hat{\beta}_{(m)}$.
7. Jika belum mencapai penduga parameter yang konvergen, maka pada langkah ke-2 dilangkah kembali sampai mencapai konvergen. Penduga parameter yang konvergen

diperoleh jika $|\hat{\beta}_{(m+1)} - \hat{\beta}_{(m)}| < \varepsilon$ dengan ε merupakan bilangan yang sangat kecil yaitu 10^{-8} .

Metode Newton Raphson memerlukan turunan pertama dan kedua dari fungsi log likelihood sebagaimana pada elemen-elemen vektor \mathbf{g} dan matriks \mathbf{H} , yaitu sebagai berikut:

1. Turunan pertama terhadap theta

$$\frac{\partial \ln L(.)}{\partial \theta} = \mathbf{1}^T W(u_i, v_i) \left\{ \frac{\ln(1 + \theta\mu_j) + \Psi(\theta^{-1}) - \Psi(y_j + \theta^{-1})}{\theta^2} + \frac{y_j - \mu_j}{\theta(1 + \theta\mu_j)} \right\}$$

2. Turunan pertama terhadap beta

$$\frac{\partial \ln L(.)}{\partial \beta} = X^T W(u_i, v_i) \left\{ \frac{y_j - \mu_j}{1 + \theta\mu_j} \right\}$$

3. Turunan kedua terhadap theta

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \theta^2} &= \mathbf{1}^T W(u_i, v_i) \left\{ \frac{\Psi(1, y_j + \theta^{-1}) - \Psi(1, \theta^{-1})}{\theta^4} + \frac{2\Psi(y_j + \theta^{-1}) - 2\Psi(\theta^{-1}) - 2\ln(1 + \theta\mu_j)}{\theta^3} + \odot \right\} \\ \odot &= \frac{2\mu_j}{\theta^2(1 + \theta\mu_j)} + \frac{(y_j + \theta^{-1})\mu_j^2}{(1 + \theta\mu_j)^2} - \frac{y_j}{\theta^2} \end{aligned}$$

4. Turunan kedua terhadap theta beta

$$\frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \theta \partial \beta} = X^T W(u_i, v_i) \mu_j \left\{ \frac{\mu_j - y_j}{1 + \theta\mu_j} \right\}$$

5. Turunan kedua terhadap beta beta'

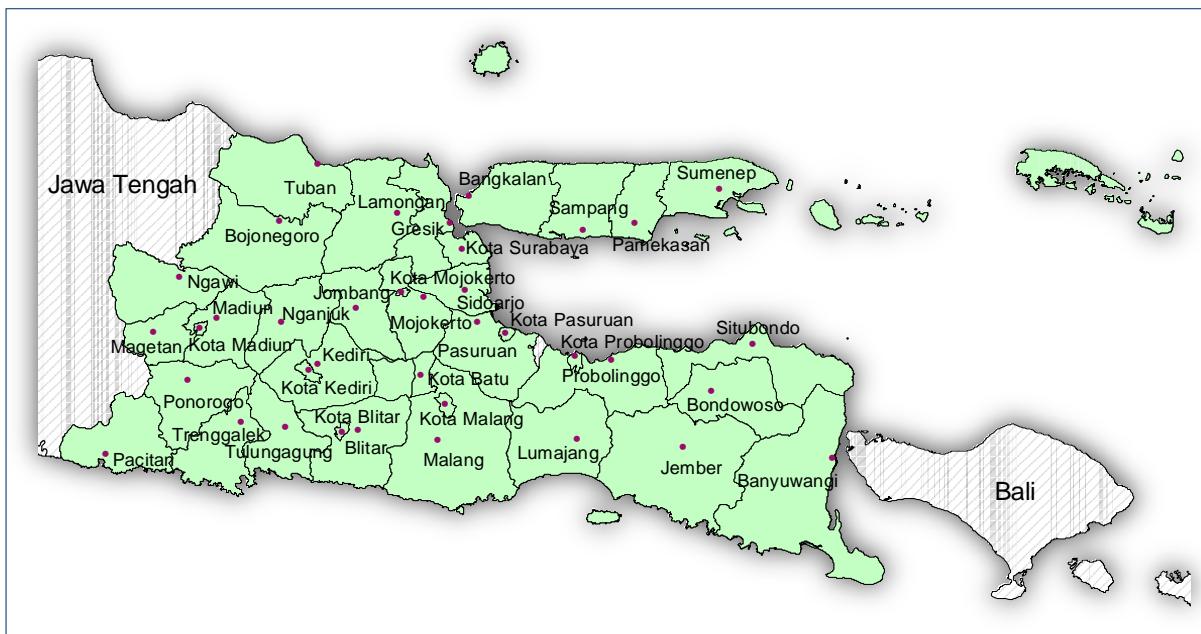
$$\frac{\partial^2 \ln L(.)}{\partial \beta^2} = -X^T W(u_i, v_i) \text{diag} \left[\mu_j \left(\frac{\theta y_j + 1}{(1 + \theta\mu_j)^2} \right) \right]$$

III. Metode Penelitian

Sumber Data

Pada penelitian ini data terkait pendidikan yang digunakan diperoleh dari Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Timur Tahun Ajaran 2012/2013, sedangkan data tentang karakteristik daerah diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur. Cakupan wilayah yang diteliti yaitu 38 kabupaten/ kota di Jawa Timur, dengan batasan

penelitian pada variabel pendidikan yaitu khusus untuk tingkat wajib belajar 9 tahun (SD dan SLTP) pada sekolah negeri. Hal ini dilakukan karena dimungkinkan faktor-faktor yang mempengaruhi anak putus sekolah pada sekolah negeri berbeda dengan sekolah swasta. Untuk pembuatan peta tematik digunakan peta shapefile Provinsi Jawa Timur per kabupaten yang diperoleh dari BPS Provinsi Jawa Timur. Berikut ini peta lokasi yang menjadi wilayah penelitian:



Gambar 1. Peta Wilayah Administrasi Provinsi Jawa Timur per Kabupaten/Kota

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu variabel Y (respon) atau dependen dan variabel X (prediktor) atau independen dengan unit yang diteliti adalah tiap kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2012. Berikut ini adalah uraian dari masing-masing variabel:

Respon:

$Y = \text{Jumlah anak putus sekolah pada SD dan SLTP Negeri (Wajib Belajar 9 tahun)}$

Prediktor:

$X_1 = \text{Rasio jumlah murid per kelas pada SD dan SLTP Negeri}$

$X_2 = \text{Rasio jumlah guru perempuan terhadap guru laki-laki SD dan SLTP Negeri}$

$X_3 = \text{Tingkat pendidikan (rata-rata lama sekolah) guru pada SD dan SLTP Negeri}$

$X_4 = \text{Angka Melek Huruf (persentase penduduk bisa baca tulis)}$

$X_5 = \text{Persentase penduduk miskin}$

Pada awalnya juga akan dimasukkan variabel rasio jumlah murid per kelas, akan tetapi karena korelasi variabel tersebut dengan variabel rasio murid per kelas cukup tinggi maka diambil salah satu yaitu rasio murid per kelas yang mewakili kondisi fasilitas fisik pendidikan di suatu wilayah. Variabel jumlah guru perempuan dibandingkan guru laki-laki diikutkan pada penelitian ini karena ingin diketahui apakah ada pengaruhnya jenis kelamin mayoritas guru terhadap anak putus sekolah. Selanjutnya variabel tingkat pendidikan guru yang didekati dengan rata-rata lama sekolah merupakan pendekatan untuk menggambarkan kondisi fasilitas SDM pada bidang pendidikan, yang tentunya diharapkan semakin tinggi tingkat pendidikan guru di suatu wilayah dapat mengurangi jumlah anak putus sekolah di daerah tersebut.

Variabel Angka Melek Huruf merupakan ukuran kemampuan penduduk 10 tahun ke atas untuk baca-tulis huruf latin atau huruf lainnya (melek huruf) yang digunakan sebagai ukuran dasar tingkat pendidikan pada satu daerah. Kemampuan baca-tulis merupakan kemampuan intelektual minimum karena sebagian besar informasi dan ilmu pengetahuan diperoleh melalui membaca. Semakin tinggi tingkat pendidikan pada suatu daerah diharapkan akan mengurangi jumlah anak putus sekolah karena memiliki kepedulian yang tinggi juga terhadap pendidikan formal. Selanjutnya variabel persentase penduduk miskin merupakan salah satu indikator kesejahteraan suatu daerah. Melalui penelitian ini variabel ini akan dianalisis apakah memberikan dampak terhadap jumlah anak putus sekolah pada sekolah negeri (SD dan SLTP) atau tidak.

Untuk menentukan matrik pembobot jarak diperlukan informasi lokasi dari unit penelitian. Penetapan lokasi (berupa titik) untuk masing-masing kabupaten/kota dipilih melalui koordinat (u_i, v_i) yaitu koordinat Longitude-Latitude yang ditentukan berdasarkan koordinat lokasi ibukota setiap kabupaten/kota. Pemilihan koordinat lokasi ibukota dari kabupaten/kota dipilih karena diasumsikan data terkonsentrasi di sekitar lokasi tersebut sebagai pusat pemerintahan dan pusat kegiatan ekonomi.

Tahapan Analisis

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka perlu dilakukan tahap-tahap analisis data, yaitu:

1. Memeriksa distribusi variabel respon.
2. Melakukan pengecekan multikolinieritas antara peubah penjelas.
3. Penetapan model regresi Poisson atau Binomial Negatif dengan memeriksa adanya overdispersi.

4. Uji Breusch-Pagan untuk melihat heterogenitas spasial berdasarkan model terpilih.
5. Menentukan pembobot dengan fungsi kernel adaptif bisquare.
6. Menentukan model *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* dengan formula iterasi Newton Raphson.
7. Menguji signifikansi hasil estimasi parameter koefisien dengan statistik uji Z, dan menghitung devian model GWNBR untuk dibandingkan dengan devian model Binomial Negatif.

IV. Hasil dan Pembahasan

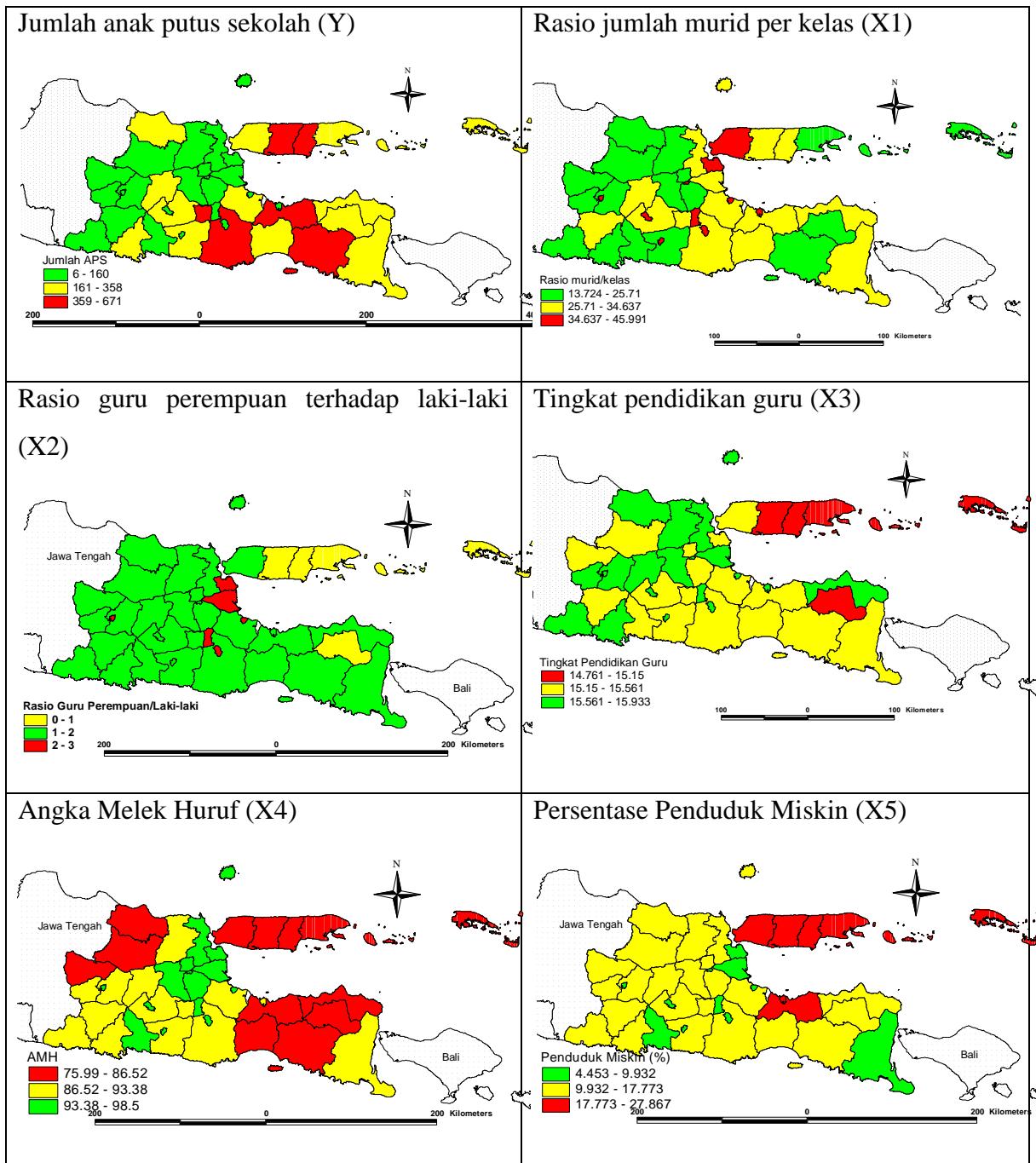
Deskripsi Data

Jawa Timur merupakan salah satu Provinsi di pulau Jawa yang berada pada posisi 111° hingga $114,4^{\circ}$ Bujur Timur dan $7,12^{\circ}$ hingga $8,48^{\circ}$ Lintang Selatan. Luas wilayahnya sebesar $46.428,57 \text{ km}^2$ yang terbagi atas 29 kabupaten dan 9 kota. Kabupaten yang memiliki wilayah terluas adalah Banyuwangi, Malang, Jember, Sumenep dan Tuban (BPS, 2013). Berikut ini statistik diskripsi dari variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 1. Statistik Deskripsi Jumlah Anak Putus Sekolah di Jawa Timur 2012 dan variabel prediktornya

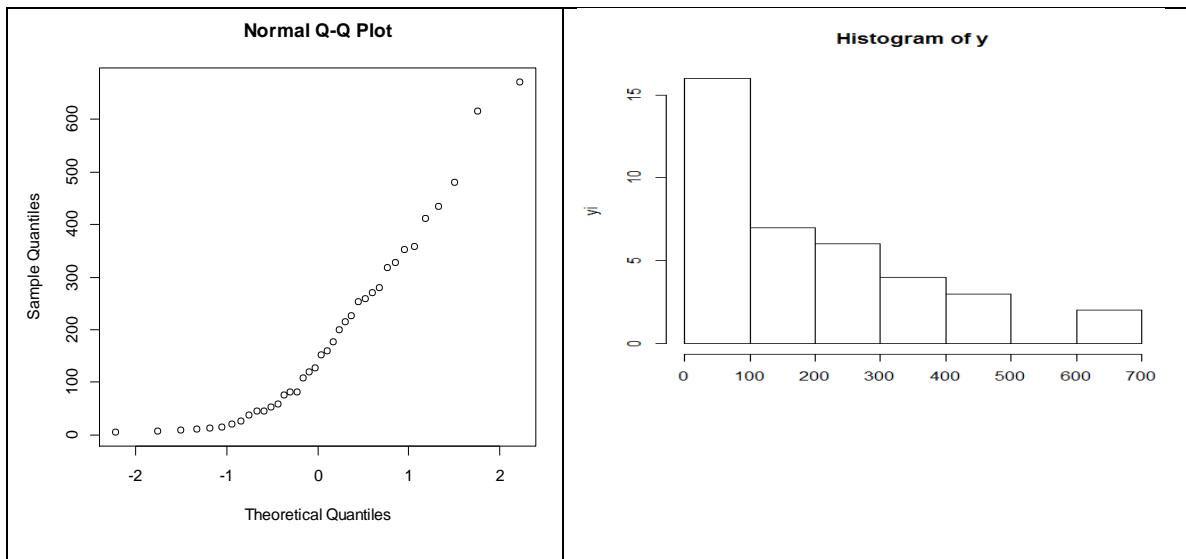
Variabel	Minimum	Maksimum	Range	Mean	Standar Deviasi
Y	6	671	665	187,026	174,559
X1	13,724	45,991	32,267	29,626	8,464
X2	0,659	2,283	1,624	1,508	0,431
X3	14,761	15,933	1,172	15,524	0,264
X4	75,990	98,500	22,510	90,613	5,970
X5	4,453	27,867	23,414	13,078	5,545

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anak putus sekolah tingkat SD dan SLTP negeri di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 sebesar 187 anak. Range dan varians yang cukup besar terhadap jumlah anak putus sekolah tersebut mengindikasikan jumlah anak putus sekolah yang bervariasi pada tiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Persebaran jumlah anak putus sekolah dan variabel prediktornya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Tematik Variabel-variabel dalam Penelitian

Untuk mendeteksi distribusi dari variabel jumlah anak putus sekolah, yang pertama digunakan plot kuantil-kuantil normal dan histogram. Plot ini dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi data apakah mengikuti distribusi normal atau tidak. Plot antara kuantil normal dan data menunjukkan sebaran data tidak mengikuti garis lurus dan histogram dari y juga tidak simetris, sehingga berdasarkan plot ini data anak putus sekolah menunjukkan penyimpangan dari sebaran normal.



Gambar 3. Plot Kuantil-kuantil Normal dan Histogram Jumlah Anak Putus Sekolah

Selanjutnya untuk mengetahui pola distribusi dari variabel jumlah anak putus sekolah apakah mengikuti distribusi Binomial Negatif maka digunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis sebagai berikut:

H0: Data jumlah anak putus sekolah berdistribusi Binomial Negatif.

H1: Data jumlah anak putus sekolah tidak berdistribusi Binomial Negatif.

Taraf signifikansi yang digunakan (α) sebesar 0,05. H0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$. Dari hasil analisis diperoleh nilai Kolmogorof-Smirnov sebesar 0,14273 dan signifikansi $0,38474 > \alpha$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel respon jumlah anak putus sekolah berdistribusi Binomial Negatif.

Sebelum melanjutkan analisis dengan menggunakan metode regresi Poisson, Binomial Negatif dan GWNBR, maka dilakukan terlebih dahulu uji multikolinearitas untuk mengetahui apakah antar variabel prediktor sudah tidak ada masalah multikolinearitas. Ada beberapa cara untuk mendeteksi adanya kasus multikolinearitas, yaitu dengan matriks korelasi dan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Nilai VIF didapat antara variabel respon dan variabel prediktor dengan cara meregresikan, jika pada variabel prediktor terdapat nilai $VIF > 10$ maka dapat disimpulkan asumsi non multikolinieritas tidak terpenuhi. Berikut adalah tabel nilai VIF pada masing-masing variabel prediktor:

Tabel 2. Nilai VIF dari Lima Variabel Prediktor

Variabel	X1	X2	X3	X4	X5
Nilai VIF	1,536	4,258	1,705	4,564	3,385

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan semua variabel prediktor telah memenuhi asumsi non multikolinieritas karena nilai VIF dari kelima variabel prediktor < 10 , sehingga telah memenuhi asumsi non multikolinieritas dan memenuhi syarat dalam membentuk model dengan menggunakan regresi.

Regresi Poisson dan Binomial Negatif

McCullagh dan Nelder (1989) menyatakan bahwa overdispersi terjadi jika nilai varians lebih besar dari rata-ratanya, $\text{Var}(Y) > E(Y)$. Overdispersi dalam model mengakibatkan standar eror dari dugaan parameter menjadi *underestimate* dan efek nyata dari pengaruh variabel prediktor menjadi *overestimate*. Data yang mengalami overdispersi jika dilakukan pemodelan menggunakan regresi Poisson akan menghasilkan estimasi parameter yang bias. Model regresi yang dipilih untuk dapat mengatasi overdispersi pada penelitian ini adalah model regresi Binomial Negatif, karena pemodelan dengan menggunakan regresi Binomial Negatif tidak mengharuskan nilai varians sama dengan rata-ratanya. Untuk membuktikan apakah regresi Binomial Negative lebih baik jika diterapkan pada pemodelan jumlah anak putus sekolah, maka dapat dilihat pada tabel nilai devians berikut ini:

Tabel 3. Nilai Devians dan AIC Regresi Poisson dan Binomial Negatif

Model Regresi	Devians	Devians/dof	AIC
Poisson	2843,90	88,87	3100,80
Binomial Negatif	41,16	1,29	456,37

Berdasarkan nilai devians maka dapat disimpulkan regresi Binomial Negatif lebih cocok diterapkan pada data pemodelan jumlah anak putus sekolah dari pada regresi Poisson karena nilai devians dan AIC regresi Binomial Negatif lebih kecil daripada regresi Poisson. Pada Tabel 4 disajikan nilai hasil estimasi koefisien dari model regresi Poisson dan Binomial Negatif sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Hasil Estimasi Koefisien dari Model Regresi Poisson dan Binomial Negatif

Variabel	Regresi Poisson			Regresi Binomial Negatif		
	Koefisien	Std Eror	p-value	Koefisien	Std Eror	p-value
(Intercept)	24.996	0.885	0.000	36.631	9.530	0.000
x1	-0.009	0.002	0.000	-0.025	0.018	0.158
x2	-0.391	0.059	0.000	-0.888	0.582	0.127
x3	-0.791	0.052	0.000	-1.653	0.601	0.006
x4	-0.072	0.004	0.000	-0.043	0.043	0.326
x5	-0.025	0.004	0.000	-0.008	0.040	0.851

Uji Heterogenitas Spasial dan Matrik Pembobot

Perbedaan karakteristik satu wilayah dengan wilayah lainnya menyebabkan terjadi heterogenitas spasial. Adanya heterogenitas spasial pada data jumlah anak putus sekolah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya diuji dengan pengujian Breuch-Pagan. Berdasarkan hasil pengujian Breuch-Pagan pada model regresi Binomial Negatif diperoleh nilai statistik uji Breuch-Pagan sebesar 11,848 dengan p-value sebesar 0,0369. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, karena $p\text{-value} < \alpha$, dengan kata lain terdapat efek heterogenitas spasial antar wilayah.

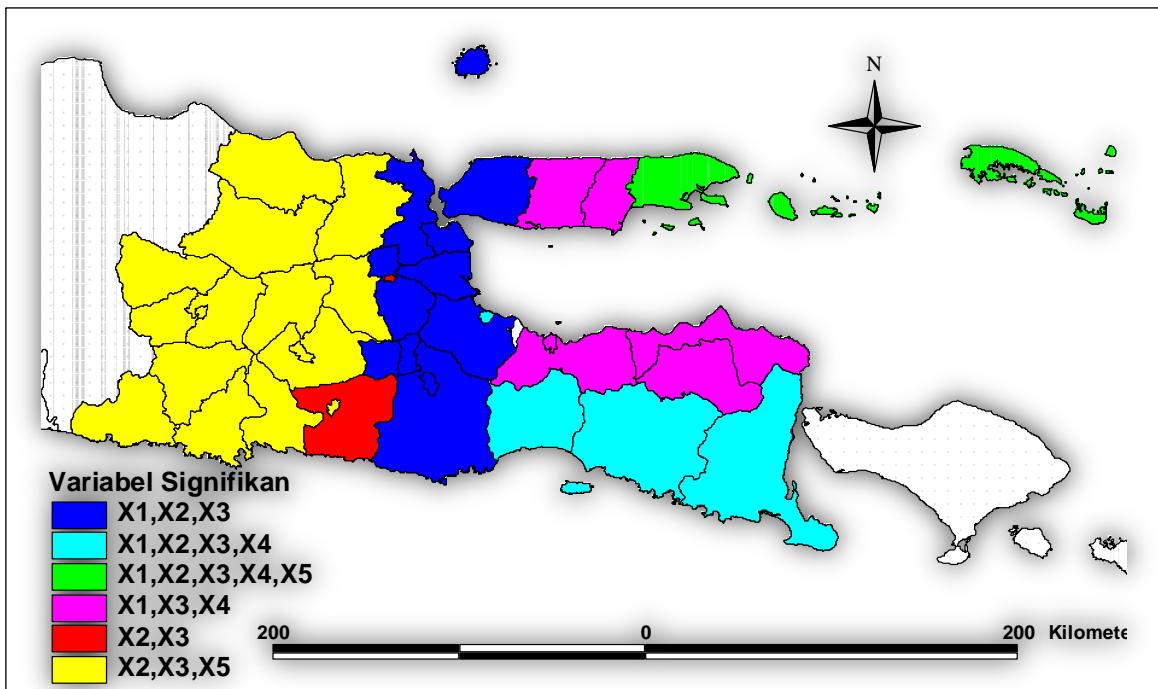
Pemodelan GWNBR dilakukan dengan memasukan pembobot spasial. Matriks pembobot yang digunakan merupakan matriks yang berisi fungsi kernel yang terdiri dari jarak antar lokasi dan *bandwidth*, untuk itu langkah pertama yang harus dilakukan dalam pemodelan dengan GWNBR adalah menentukan jarak euclidean antar lokasi pengamatan. Jarak euclidean antar pengamatan hasil penghitungan dapat dilihat pada Lampiran. Fungsi kernel yang digunakan dalam pemodelan GWNBR ini adalah fungsi adaptive bisquare kernel karena pengamatan tersebar secara mengelompok, sehingga membutuhkan *bandwidth* yang berbeda-beda di tiap lokasinya. Penentuan *bandwidth* dilakukan dengan metode cross validation. Setelah diperoleh nilai bandwidth maka diperoleh matriks pembobot spasial dengan memasukan nilai *bandwidth* dan jarak euclidean kedalam fungsi kernel. Matriks pembobot spasial yang diperoleh untuk tiap-tiap lokasi kemudian digunakan untuk membentuk model GWNBR sehingga tiap-tiap lokasi memiliki model yang berbeda-beda. Matriks pembobot spasial yang diperoleh dapat dilihat pada Lampiran.

Hasil Estimasi Parameter GWNBR

Pemodelan selanjutnya menggunakan metode GWNBR dengan mengikutsertakan lima variabel prediktor. Variansi yang cukup besar pada variabel respon yang digunakan dalam model menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah anak putus sekolah di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur beragam. Estimasi parameter koefisien regresi pada model GWNBR menggunakan metode MLE dengan memasukkan pembobot spasial dalam perhitungannya. Model ini merupakan model nonlinier dan bersifat implisit, sehingga proses estimasi parameter koefisien regresi menggunakan iterasi numerik Newton-Raphson.

Estimasi parameter koefisien model GWNBR menggunakan hasil estimasi parameter koefisien regresi Binomial Negatif sebagai nilai awal dari iterasi Newton-Raphson. Proses iterasi ini dilakukan per kabupaten/kota di Jawa Timur. Matriks pembobot yang digunakan sebagaimana pada Lampiran disesuaikan dengan kabupaten/kota yang akan diestimasi parameter koefisien modelnya. Misalnya Kabupaten Pacitan menggunakan matriks pembobot $\mathbf{W}(u_1, v_1)$, Kabupaten Ponorogo dengan matriks pembobot $\mathbf{W}(u_2, v_2)$ dan seterusnya sampai kota Batu dengan matriks pembobot $\mathbf{W}(u_{38}, v_{38})$. Nilai estimasi parameter koefisien model sudah konvergen pada iterasi ke-20, yaitu ditentukan ketika selisih dari $|\hat{\beta}_{(m+1)} - \hat{\beta}_{(m)}| < 10^{-8}$. Hasil estimasi parameter koefisien GWNBR untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Timur pada iterasi ke-20 dapat dilihat pada Lampiran.

Pengujian parsial hasil estimasi parameter model digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah anak putus sekolah di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Koefisien dan variabel yang signifikan berpengaruh terhadap anak putus sekolah berbeda-beda tiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Signifikansi pengujian parameter model menggunakan uji Z dengan taraf nyata 0,05. Nilai statistik hitung uji Z pada masing-masing kabupaten/kota dapat dilihat pada Lampiran, sedangkan untuk pengelompokan berdasarkan variabel yang signifikan dapat dilihat pada peta berikut ini:



Gambar 4. Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Variabel yang Signifikan

Berdasarkan hasil signifikansi dan nilai estimasi koefisien yang diperoleh maka faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah anak putus pada masing-masing kabupaten/kota adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Koefisien Variabel Prediktor yang Signifikan terhadap Anak Putus Sekolah

No	Kabupaten	Rasio Murid/Kelas (X1)	Rasio Guru P/L (X2)	Pendidikan Guru (X3)	AMH (X4)	% Penduduk Miskin (X5)
1	Pacitan	*	-1.641	-2.563	*	0.039
2	Ponorogo	*	-1.553	-2.337	*	0.037
3	Trenggalek	*	-1.588	-1.968	*	0.037
4	Tulungagung	*	-1.586	-1.661	*	0.035
5	Blitar	*	-1.56	-1.118	*	*
6	Kediri	*	-1.467	-1.647	*	0.033
7	Malang	-0.028	-1.425	-0.747	*	*
8	Lumajang	-0.046	-0.491	-1.66	-0.061	*
9	Jember	-0.045	-0.442	-1.397	-0.063	*
10	Banyuwangi	-0.044	-0.418	-1.283	-0.064	*
11	Bondowoso	-0.043	*	-1.455	-0.069	*
12	Situbondo	-0.041	*	-1.351	-0.07	*
13	Probolinggo	-0.043	*	-1.563	-0.068	*
14	Pasuruan	-0.033	-0.805	-1.266	*	*
15	Sidoarjo	-0.029	-0.824	-1.288	*	*
16	Mojokerto	-0.023	-1.11	-1.273	*	*
17	Jombang	*	-1.322	-1.537	*	0.031

18	Nganjuk	*	-1.43	-1.937	*	0.035
19	Madiun	*	-1.469	-2.268	*	0.036
20	Magetan	*	-1.515	-2.523	*	0.036
21	Ngawi	*	-1.443	-2.442	*	0.035
22	Bojonegoro	*	-1.286	-2.014	*	0.034
23	Tuban	*	-1.147	-1.832	*	0.034
24	Lamongan	*	-1.031	-1.482	*	0.029
25	Gresik	-0.026	-0.758	-1.428	*	*
26	Bangkalan	-0.03	-0.509	-1.555	*	*
27	Sampang	-0.044	*	-1.994	-0.081	*
28	Pamekasan	-0.046	*	-2.131	-0.089	*
29	Sumenep	-0.083	1.226	-4.1	-0.155	-0.076
30	Kota Kediri	*	-1.485	-1.686	*	0.034
31	Kota Blitar	*	-1.574	-1.224	*	0.031
32	Kota Malang	-0.028	-1.303	-0.896	*	*
33	Kota Probolinggo	-0.045	*	-1.773	-0.069	*
34	Kota Pasuruan	-0.038	-0.604	-1.443	-0.054	*
35	Kota Mojokerto	*	-1.181	-1.349	*	*
36	Kota Madiun	*	-1.49	-2.339	*	0.036
37	Kota Surabaya	-0.028	-0.728	-1.392	*	*
38	Kota Batu	-0.023	-1.32	-1.05	*	*

Keterangan *) tidak signifikan berpengaruh terhadap anak putus sekolah

Berdasarkan Tabel 5 dapat dibentuk model GWNBR untuk masing-masing kabupaten/kota. Nilai hasil estimasi koefisien berbeda-beda setiap kabupaten/kota. Namun demikian setiap koefisien pada variabel prediktor mempunyai tanda yang sama untuk seluruh kabupaten/kota kecuali untuk variabel kemiskinan di Kabupaten Sumenep. Secara umum setiap tanda dari setiap koefisien variabel yang signifikan di masing-masing kabupaten/kota dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Koefisien rasio murid per kelas dengan tanda (-) memiliki arti bahwa setiap kenaikan rasio jumlah murid per kelas akan mengurangi rata-rata jumlah anak putus sekolah. Hal ini memiliki arti bahwa pada dasarnya jumlah kelas tersedia (fasilitas fisik pendidikan) telah mencukupi dan bahkan ada beberapa kabupaten yang memiliki rata-rata jumlah murid dalam satu kelas hanya 14 anak. Hasil ini juga dapat berarti bahwa semakin ramai kelas maka dapat mengurangi kejadian anak putus sekolah yang bisa jadi dikarenakan mereka bertambah semangat untuk bersekolah.
2. Koefisien rasio guru perempuan terhadap guru laki-laki memiliki tanda (-). Hal ini berarti bahwa semakin banyak guru perempuan dibandingkan guru laki-laki dapat mengurangi rata-rata anak putus sekolah. Atau jika dibalik semakin banyak guru

laki-laki dibandingkan guru perempuan dapat meningkatkan kejadian anak putus sekolah.

3. Koefisien tingkat pendidikan guru mempunyai tanda (-) dan signifikan di seluruh kabupaten/kota (bersifat global). Kualitas SDM guru sangat berpengaruh terhadap kejadian anak putus sekolah, semakin tinggi tingkat pendidikan guru dapat mengurangi kejadian anak putus sekolah di seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur.
4. Koefisien Angka Melek Huruf dengan tanda (-) berarti semakin tinggi tingkat pendidikan pada suatu daerah yang diukur dari banyak penduduk yang bisa baca tulis akan mengurangi rata-rata jumlah anak putus sekolah. Pembangunan di bidang pendidikan baik secara formal maupun non formal mempunyai andil besar terhadap kemajuan sosial ekonomi masyarakat sehingga dapat meningkatkan kedulian masyarakat terhadap pendidikan.
5. Koefisien persentase penduduk miskin mempunyai tanda (+) kecuali Kabupaten Sumenep, yang berarti semakin meningkat persentase penduduk miskin di suatu daerah dapat meningkatkan rata-rata jumlah anak putus sekolah. Hal ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa faktor yang menyebabkan anak putus sekolah yaitu masalah ketidakmampuan ekonomi.

V. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Pemodelan GWNBR memberikan hasil yang lebih baik ketika variabel respon berupa data cacah (yang diasumsikan poisson) dan terdapat overdispersi serta heterogenitas spasial.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan anak putus sekolah pada dasarnya bukan karena kekurangan fasilitas fisik melainkan karena kualitas SDM baik guru maupun masyarakat. Permasalahan kemiskinan juga masih menjadi faktor meningkatnya jumlah anak putus sekolah, padahal pemerintah telah memprogramkan sekolah gratis.

Saran

1. Perlu adanya pengecekan dependensi spasial, dan jika terdapat permasalahan dependensi spasial maka perlu adanya penanganan.
2. Dapat dikembangkan untuk mixed GWNBR karena terdapat variabel yang bersifat global (variabel tingkat pendidikan guru).

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis Second Edition*. John Wiley & Sons, New York.
- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics : Methods and Models*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- BPS. 2013. *Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2013*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
- Cameron AC, Trivedi PK. 1998. *Regression Analysis of Count Data*. United Kingdom, Cambridge University Press.
- Dinas Pendidikan. 2014. *Statistik Pendidikan Formal Tahun Pelajaran 2012/2013*. Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
- Dominique dan Park, B. 2008. *Adjusment for The Maximum Likelihood Estimate of The Negative Binomial Dispersion Parameter*. Texas University.
- Fotheringham, A.S. Brunsdon, C. dan Charlton, M. (2002), *Geographically Weighted Regression*. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Greene, W. 2008. *Functional Forms For The Negative Binomial Model For Count Data*. Foundations and Trends in Econometrics. Working Paper. Departement of Economics, Stern Scool of Business, New York University, 585-590.
- Hinde J, Dem'etrio CGB. 1998. Overdispersion: Models and Estimation. *Computational Statistics and Data Analisis* 27 : 151-170.
- McCullagh, P. & Nelder, J. A. 1989. *Generalized Linear Models 2nd Edition*. London, Chapman & Hall.
- Myers RH. 1990. *Classical and Modern Regression with Applications Second Edition*. New York, PWS-KENT.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Jumlah Anak Putus Sekolah SD dan SMP Negeri dan Variabel Prediktornya

No	Kabupaten	y	x1	x2	x3	x4	x5	Koor X	Koor Y
1	Pacitan	109	22.306	1.074	15.663	88.880	17.223	111.105	-8.201
2	Ponorogo	152	29.127	1.208	15.561	91.720	11.717	111.472	-7.864
3	Trenggalek	215	16.539	1.222	15.804	93.380	14.155	111.713	-8.052
4	Tulungagung	160	23.866	1.830	15.378	95.100	9.367	111.912	-8.078
5	Blitar	271	16.310	1.544	15.453	92.450	10.704	112.238	-8.091
6	Kediri	200	32.828	1.498	15.472	92.760	13.663	112.059	-7.790
7	Malang	434	30.263	1.431	15.507	91.630	11.002	112.599	-8.135
8	Lumajang	353	31.241	1.257	15.229	84.560	12.355	113.223	-8.133
9	Jember	671	17.381	1.357	15.359	84.650	11.764	113.698	-8.169
10	Banyuwangi	280	26.851	1.062	15.502	91.430	9.932	114.369	-8.211
11	Bondowoso	259	24.394	0.920	15.150	82.450	15.753	113.824	-7.915
12	Situbondo	227	26.157	1.010	15.933	79.560	14.290	114.010	-7.707
13	Probolinggo	481	30.315	1.014	15.317	82.540	22.139	113.376	-7.772
14	Pasuruan	358	33.308	1.624	15.390	92.050	11.532	112.775	-7.608
15	Sidoarjo	53	33.718	2.076	15.665	97.730	6.419	112.717	-7.463
16	Mojokerto	76	20.729	1.494	15.416	94.460	10.671	112.533	-7.495
17	Jombang	127	23.375	1.481	15.689	94.560	12.184	112.230	-7.544
18	Nganjuk	254	27.763	1.424	15.617	91.520	13.168	111.897	-7.607
19	Madiun	46	20.962	1.735	15.633	88.830	13.652	111.604	-7.589
20	Magetan	37	13.724	1.690	15.692	91.930	11.455	111.321	-7.650
21	Ngawi	81	24.459	1.451	15.468	86.520	15.936	111.439	-7.402
22	Bojonegoro	119	23.253	1.324	15.316	86.160	16.596	111.884	-7.152
23	Tuban	178	25.710	1.300	15.688	85.230	17.773	112.058	-6.896
24	Lamongan	20	21.772	1.153	15.692	89.780	16.636	112.414	-7.118
25	Gresik	81	29.443	1.638	15.774	96.560	14.293	112.653	-7.160
26	Bangkalan	328	43.337	1.620	15.325	83.020	24.607	112.738	-7.038
27	Sampang	616	31.210	0.801	15.101	75.990	27.867	113.250	-7.195
28	Pamekasan	411	34.637	0.827	14.881	86.160	19.533	113.483	-7.162
29	Sumenep	319	24.886	0.659	14.761	80.480	21.874	113.860	-7.009
30	Kota Kediri	10	40.111	1.918	15.713	97.110	8.106	112.019	-7.820
31	Kota Blitar	14	37.426	1.943	15.851	97.150	6.723	112.165	-8.101
32	Kota Malang	58	40.845	2.283	15.759	98.500	5.188	112.628	-7.974
33	Kota Probolinggo	26	41.018	1.942	15.655	92.800	18.325	113.214	-7.755
34	Kota Pasuruan	11	37.990	2.272	15.749	97.420	7.872	112.899	-7.655
35	Kota Mojokerto	6	45.991	1.972	15.779	97.060	6.459	112.435	-7.470
36	Kota Madiun	8	40.725	2.049	15.868	97.060	5.349	111.526	-7.633
37	Kota Surabaya	46	40.906	2.065	15.427	98.050	6.230	112.706	-7.278
38	Kota Batu	12	40.914	2.129	15.663	96.050	4.453	112.520	-7.840

Lampiran 2. Matrik Jarak Euclidean Antar Wilayah

	1	2	3	4	5	6	...	38
1	0	0.49813	0.62535	0.81561	1.13805	1.03875	...	1.46049
2	0.49813	0	0.30579	0.48897	0.79913	0.59192	...	1.04885
3	0.62535	0.30579	0	0.20048	0.52676	0.43467	...	0.83519
4	0.81561	0.48897	0.20048	0	0.32675	0.32364	...	0.6537
5	1.13805	0.79913	0.52676	0.32675	0	0.35037	...	0.37788
6	1.03875	0.59192	0.43467	0.32364	0.35037	0	...	0.46404
7	1.49505	1.15919	0.89006	0.68973	0.36354	0.64071	...	0.30523
8	2.11897	1.77179	1.51261	1.31277	0.98602	1.21343	...	0.76116
9	2.59262	2.24666	1.98846	1.78851	1.46178	1.68187	...	1.22235
10	3.26354	2.9177	2.66089	2.46091	2.13419	2.34779	...	1.88526
11	2.73363	2.35264	2.1157	1.91931	1.59565	1.76926	...	1.30567
12	2.94642	2.54293	2.32311	2.13097	1.81314	1.95256	...	1.49544
13	2.31103	1.90645	1.6869	1.49619	1.18202	1.31707	...	0.85836
14	1.77165	1.3277	1.15123	0.98279	0.72216	0.73829	...	0.3443
15	1.77309	1.30842	1.16489	1.01379	0.79044	0.73498	...	0.42577
16	1.59286	1.12347	0.99182	0.85212	0.66523	0.55817	...	0.34543
17	1.30261	0.82284	0.72527	0.62163	0.54719	0.29938	...	0.41478
18	0.98975	0.49657	0.48209	0.47135	0.59257	0.2448	...	0.666
19	0.78967	0.30505	0.4759	0.57749	0.80868	0.49738	...	0.95011
20	0.5915	0.26154	0.56136	0.72915	1.01757	0.75134	...	1.2145
21	0.86591	0.46292	0.70546	0.82456	1.05505	0.73137	...	1.16677
22	1.30675	0.82271	0.91648	0.92615	1.00337	0.66123	...	0.93691
23	1.61604	1.13166	1.20687	1.19093	1.20856	0.89384	...	1.05114
24	1.69842	1.20126	1.16791	1.0831	0.98866	0.75948	...	0.72975
25	1.8652	1.37486	1.29617	1.17975	1.01918	0.86549	...	0.69262
26	2.00505	1.51207	1.44266	1.32866	1.16611	1.01335	...	0.83134
27	2.36864	1.8994	1.7599	1.60313	1.35149	1.33082	...	0.97362
28	2.59453	2.12973	1.98128	1.81858	1.55322	1.5558	...	1.17715
29	3.00209	2.53702	2.38785	2.22286	1.95029	1.96334	...	1.57689
30	0.9901	0.54892	0.38458	0.27951	0.34864	0.0501	...	0.50184
31	1.06429	0.73257	0.45485	0.25444	0.07383	0.32894	...	0.44121
32	1.53947	1.16121	0.91856	0.72387	0.40715	0.59773	...	0.17148
33	2.1553	1.74542	1.53039	1.34181	1.03219	1.15527	...	0.69865
34	1.87508	1.44241	1.25117	1.07427	0.79198	0.85069	...	0.42145
35	1.51732	1.04039	0.92771	0.8021	0.65161	0.49341	...	0.37992
36	0.70653	0.23678	0.45888	0.58867	0.84678	0.55597	...	1.01605
37	1.84733	1.36565	1.25896	1.12685	0.93769	0.82436	...	0.59147
38	1.46049	1.04885	0.83519	0.6537	0.37788	0.46404	...	0

Lampiran 3. Matrik Pembobot Geografis

	1	2	3	4	5	...	38
1	1	0.9539	0.9279	0.879	0.7715	...	0.6395
2	0.9425	1	0.9781	0.9446	0.8555	...	0.7582
3	0.8926	0.9738	1	0.9887	0.9231	...	0.8126
4	0.7923	0.9226	0.9868	1	0.965	...	0.8638
5	0.512	0.7392	0.8818	0.9537	1	...	0.9383
6	0.6467	0.8769	0.9326	0.9623	0.9559	...	0.9234
7	0.0828	0.3269	0.5588	0.7198	0.9175	...	0.9415
8	0	0.0904	0.2404	0.3796	0.6137	...	0.7585
9	0	0.062	0.1694	0.2746	0.4652	...	0.6048
10	0	0.0402	0.1123	0.186	0.3275	...	0.4439
11	0	0.0671	0.1607	0.257	0.4345	...	0.5957
12	0	0.065	0.143	0.2273	0.3859	...	0.551
13	0	0.1019	0.2181	0.3372	0.5451	...	0.743
14	0	0.1921	0.3337	0.4792	0.6953	...	0.9259
15	0.0019	0.2298	0.3449	0.4726	0.6561	...	0.8928
16	0.1199	0.4553	0.5573	0.6608	0.7849	...	0.9395
17	0.4379	0.7483	0.8013	0.8519	0.8842	...	0.9326
18	0.7202	0.9253	0.9295	0.9325	0.8945	...	0.8677
19	0.8507	0.9769	0.9444	0.9186	0.8437	...	0.7877
20	0.9284	0.9858	0.9354	0.8923	0.7959	...	0.7163
21	0.8442	0.9541	0.8951	0.8582	0.7734	...	0.7269
22	0.5864	0.8229	0.7828	0.7785	0.7429	...	0.7737
23	0.3973	0.6703	0.6301	0.6387	0.6292	...	0.7116
24	0.1803	0.5072	0.5299	0.5868	0.6481	...	0.7988
25	0.0197	0.284	0.3421	0.4305	0.5526	...	0.777
26	0	0.1878	0.2345	0.3164	0.4396	...	0.6868
27	0	0.1272	0.2004	0.2934	0.4546	...	0.6905
28	0	0.1062	0.1735	0.2585	0.4115	...	0.6305
29	0	0.0815	0.1348	0.2039	0.3338	...	0.5242
30	0.6842	0.8966	0.9485	0.9726	0.9576	...	0.9132
31	0.5888	0.7917	0.9168	0.9736	0.9978	...	0.9216
32	0.0539	0.3171	0.528	0.6893	0.8955	...	0.981
33	0	0.1183	0.2456	0.3749	0.5938	...	0.8008
34	0	0.1664	0.3075	0.451	0.6749	...	0.9015
35	0.2143	0.5587	0.6388	0.7224	0.8117	...	0.9338
36	0.8849	0.9867	0.9506	0.9193	0.8368	...	0.7697
37	0.0038	0.2372	0.3182	0.4235	0.5748	...	0.8168
38	0.1596	0.4765	0.6458	0.7739	0.9212	...	1

Lampiran 4. Hasil Estimasi Koefisien Parameter

No	Kabupaten	θ	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
1	Pacitan	8770.5212	42.5548	-0.0137	-1.6411	-2.5627	0.0495	0.0389
2	Ponorogo	8846.9310	40.0275	-0.0144	-1.5532	-2.3367	0.0377	0.0369
3	Trenggalek	8852.7885	34.7178	-0.0146	-1.5881	-1.9676	0.0339	0.0370
4	Tulungagung	8878.7672	30.6911	-0.0153	-1.5857	-1.6610	0.0264	0.0353
5	Blitar	8933.7666	24.2091	-0.0181	-1.5603	-1.1179	0.0070	0.0286
6	Kediri	8950.1551	31.1917	-0.0162	-1.4671	-1.6467	0.0170	0.0334
7	Malang	8964.0376	22.0929	-0.0282	-1.4253	-0.7465	-0.0282	0.0101
8	Lumajang	8388.2222	38.5208	-0.0460	-0.4910	-1.6603	-0.0605	-0.0092
9	Jember	8173.0589	34.5683	-0.0451	-0.4421	-1.3968	-0.0632	-0.0099
10	Banyuwangi	8034.8000	32.8494	-0.0438	-0.4180	-1.2826	-0.0644	-0.0117
11	Bondowoso	8219.1882	35.8325	-0.0434	-0.3554	-1.4554	-0.0690	-0.0124
12	Situbondo	8232.2808	34.1675	-0.0413	-0.3542	-1.3507	-0.0695	-0.0112
13	Probolinggo	8438.4942	37.3820	-0.0433	-0.3511	-1.5633	-0.0683	-0.0087
14	Pasuruan	9002.2304	30.7165	-0.0328	-0.8045	-1.2659	-0.0444	0.0109
15	Sidoarjo	9081.1404	30.3787	-0.0294	-0.8238	-1.2884	-0.0386	0.0157
16	Mojokerto	9088.8991	28.4059	-0.0227	-1.1097	-1.2734	-0.0182	0.0233
17	Jombang	9025.0957	30.4208	-0.0177	-1.3223	-1.5367	0.0051	0.0311
18	Nganjuk	8946.4339	35.1689	-0.0157	-1.4304	-1.9366	0.0216	0.0347
19	Madiun	8899.8952	39.5552	-0.0149	-1.4691	-2.2685	0.0302	0.0356
20	Magetan	8855.2048	42.9149	-0.0145	-1.5153	-2.5227	0.0372	0.0359
21	Ngawi	8899.2567	42.1609	-0.0150	-1.4432	-2.4424	0.0308	0.0350
22	Bojonegoro	9004.8398	36.7688	-0.0162	-1.2862	-2.0145	0.0148	0.0342
23	Tuban	9072.8458	34.6840	-0.0171	-1.1471	-1.8318	0.0045	0.0336
24	Lamongan	9126.3164	30.7407	-0.0200	-1.0314	-1.4817	-0.0119	0.0288
25	Gresik	9142.0466	31.7306	-0.0261	-0.7576	-1.4284	-0.0332	0.0210
26	Bangkalan	9140.6970	34.5175	-0.0299	-0.5086	-1.5553	-0.0448	0.0179
27	Sampang	8694.2163	44.7697	-0.0441	-0.0484	-1.9939	-0.0809	-0.0124
28	Pamekasan	8571.7795	47.6814	-0.0460	0.0517	-2.1313	-0.0892	-0.0214
29	Sumenep	8451.6785	84.3960	-0.0826	1.2258	-4.0996	-0.1554	-0.0758
30	Kota Kediri	8937.6872	31.6083	-0.0160	-1.4849	-1.6860	0.0193	0.0339
31	Kota Blitar	8918.7965	25.3424	-0.0172	-1.5745	-1.2244	0.0122	0.0307
32	Kota Malang	8992.0161	24.2460	-0.0280	-1.3026	-0.8961	-0.0290	0.0122
33	Kota Probolinggo	8541.0115	40.7101	-0.0446	-0.3095	-1.7732	-0.0693	-0.0095
34	Kota Pasuruan	8849.7611	34.2381	-0.0379	-0.6041	-1.4425	-0.0537	0.0046
35	Kota Mojokerto	9079.4807	28.8022	-0.0205	-1.1811	-1.3493	-0.0098	0.0267
36	Kota Madiun	8883.0642	40.4360	-0.0148	-1.4903	-2.3389	0.0328	0.0358
37	Kota Surabaya	9116.6956	31.7142	-0.0284	-0.7281	-1.3917	-0.0383	0.0180
38	Kota Batu	9022.2916	25.1940	-0.0232	-1.3197	-1.0497	-0.0163	0.0202

Lampiran 5. Nilai Z Hitung Pengujian Parsial

No	Kabupaten	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
1	Pacitan	11.406	-1.264	-7.314	-13.041	1.554	2.285
2	Ponorogo	11.994	-1.400	-7.358	-13.146	1.301	2.414
3	Trenggalek	10.050	-1.424	-7.485	-10.904	1.147	2.407
4	Tulungagung	8.815	-1.489	-7.431	-9.211	0.891	2.320
5	Blitar	6.739	-1.694	-7.019	-6.076	0.229	1.878
6	Kediri	9.719	-1.603	-7.079	-9.732	0.610	2.344
7	Malang	5.442	-2.202	-5.491	-3.630	-0.809	0.613
8	Lumajang	13.915	-3.467	-2.290	-12.261	-2.538	-0.724
9	Jember	13.149	-3.347	-2.267	-10.985	-2.820	-0.795
10	Banyuwangi	12.129	-2.977	-2.114	-9.752	-2.776	-0.886
11	Bondowoso	13.746	-3.281	-1.894	-11.946	-3.224	-1.033
12	Situbondo	12.807	-3.092	-1.912	-11.069	-3.254	-0.924
13	Probolinggo	13.820	-3.458	-1.830	-12.754	-3.190	-0.740
14	Pasuruan	8.565	-2.582	-3.480	-7.627	-1.585	0.778
15	Sidoarjo	8.381	-2.346	-3.594	-7.678	-1.375	1.113
16	Mojokerto	8.660	-2.009	-5.094	-7.680	-0.658	1.680
17	Jombang	9.849	-1.712	-6.370	-9.383	0.188	2.258
18	Nganjuk	11.363	-1.554	-6.972	-11.668	0.790	2.457
19	Madiun	12.586	-1.470	-7.077	-13.368	1.086	2.441
20	Magetan	13.158	-1.398	-7.132	-14.316	1.296	2.356
21	Ngawi	13.473	-1.445	-6.835	-14.295	1.102	2.370
22	Bojonegoro	12.294	-1.548	-6.116	-12.298	0.550	2.431
23	Tuban	11.396	-1.547	-5.259	-11.075	0.164	2.357
24	Lamongan	9.649	-1.767	-4.738	-9.094	-0.441	2.065
25	Gresik	8.880	-2.099	-3.333	-8.717	-1.215	1.483
26	Bangkalan	8.781	-2.234	-2.157	-9.483	-1.638	1.237
27	Sampang	14.772	-3.431	-0.241	-16.387	-3.833	-1.060
28	Pamekasan	16.410	-3.504	0.264	-18.265	-4.377	-1.870
29	Sumenep	23.542	-5.377	5.653	-39.300	-8.282	-7.043
30	Kota Kediri	9.784	-1.579	-7.160	-9.908	0.688	2.363
31	Kota Blitar	7.094	-1.632	-7.162	-6.685	0.403	2.010
32	Kota Malang	6.377	-2.250	-5.298	-4.660	-0.895	0.783
33	Kota Probolinggo	14.704	-3.551	-1.545	-14.180	-3.172	-0.806
34	Kota Pasuruan	10.458	-3.017	-2.738	-9.748	-2.123	0.356
35	Kota Mojokerto	9.075	-1.877	-5.536	-8.222	-0.359	1.942
36	Kota Madiun	12.694	-1.446	-7.140	-13.616	1.168	2.424
37	Kota Surabaya	8.688	-2.253	-3.187	-8.460	-1.395	1.276
38	Kota Batu	7.240	-2.042	-5.840	-5.898	-0.547	1.389

Lampiran 6. Model GWNBR Anak Putus Sekolah setiap Kabupaten/Kota berdasarkan Variabel Signifikan

No	Kabupaten	Model
1	Pacitan	$\ln(\mu^A) = -1.641 X_2 -2.563 X_3 +0.039 X_5$
2	Ponorogo	$\ln(\mu^A) = -1.553 X_2 -2.337 X_3 +0.037 X_5$
3	Trenggalek	$\ln(\mu^A) = -1.588 X_2 -1.968 X_3 +0.037 X_5$
4	Tulungagung	$\ln(\mu^A) = -1.586 X_2 -1.661 X_3 +0.035 X_5$
5	Blitar	$\ln(\mu^A) = -1.56 X_2 -1.118 X_3$
6	Kediri	$\ln(\mu^A) = -1.467 X_2 -1.647 X_3 +0.033 X_5$
7	Malang	$\ln(\mu^A) = -0.028 X_1 -1.425 X_2 -0.747 X_3$
8	Lumajang	$\ln(\mu^A) = -0.046 X_1 -0.491 X_2 -1.66 X_3 -0.061 X_4$
9	Jember	$\ln(\mu^A) = -0.045 X_1 -0.442 X_2 -1.397 X_3 -0.063 X_4$
10	Banyuwangi	$\ln(\mu^A) = -0.044 X_1 -0.418 X_2 -1.283 X_3 -0.064 X_4$
11	Bondowoso	$\ln(\mu^A) = -0.043 X_1 -1.455 X_3 -0.069 X_4$
12	Situbondo	$\ln(\mu^A) = -0.041 X_1 -1.351 X_3 -0.07 X_4$
13	Probolinggo	$\ln(\mu^A) = -0.043 X_1 -1.563 X_3 -0.068 X_4$
14	Pasuruan	$\ln(\mu^A) = -0.033 X_1 -0.805 X_2 -1.266 X_3$
15	Sidoarjo	$\ln(\mu^A) = -0.029 X_1 -0.824 X_2 -1.288 X_3$
16	Mojokerto	$\ln(\mu^A) = -0.023 X_1 -1.11 X_2 -1.273 X_3$
17	Jombang	$\ln(\mu^A) = -1.322 X_2 -1.537 X_3 +0.031 X_5$
18	Nganjuk	$\ln(\mu^A) = -1.43 X_2 -1.937 X_3 +0.035 X_5$
19	Madiun	$\ln(\mu^A) = -1.469 X_2 -2.268 X_3 +0.036 X_5$
20	Magetan	$\ln(\mu^A) = -1.515 X_2 -2.523 X_3 +0.036 X_5$
21	Ngawi	$\ln(\mu^A) = -1.443 X_2 -2.442 X_3 +0.035 X_5$
22	Bojonegoro	$\ln(\mu^A) = -1.286 X_2 -2.014 X_3 +0.034 X_5$
23	Tuban	$\ln(\mu^A) = -1.147 X_2 -1.832 X_3 +0.034 X_5$
24	Lamongan	$\ln(\mu^A) = -1.031 X_2 -1.482 X_3 +0.029 X_5$
25	Gresik	$\ln(\mu^A) = -0.026 X_1 -0.758 X_2 -1.428 X_3$
26	Bangkalan	$\ln(\mu^A) = -0.03 X_1 -0.509 X_2 -1.555 X_3$
27	Sampang	$\ln(\mu^A) = -0.044 X_1 -1.994 X_3 -0.081 X_4$
28	Pamekasan	$\ln(\mu^A) = -0.046 X_1 -2.131 X_3 -0.089 X_4$
29	Sumenep	$\ln(\mu^A) = -0.083 X_1 1.226 X_2 -4.1 X_3 -0.155 X_4 -0.076 X_5$
30	Kota Kediri	$\ln(\mu^A) = -1.485 X_2 -1.686 X_3 +0.034 X_5$
31	Kota Blitar	$\ln(\mu^A) = -1.574 X_2 -1.224 X_3 +0.031 X_5$
32	Kota Malang	$\ln(\mu^A) = -0.028 X_1 -1.303 X_2 -0.896 X_3$
33	Kota Probolinggo	$\ln(\mu^A) = -0.045 X_1 -1.773 X_3 -0.069 X_4$
34	Kota Pasuruan	$\ln(\mu^A) = -0.038 X_1 -0.604 X_2 -1.443 X_3 -0.054 X_4$
35	Kota Mojokerto	$\ln(\mu^A) = -1.181 X_2 -1.349 X_3$
36	Kota Madiun	$\ln(\mu^A) = -1.49 X_2 -2.339 X_3 +0.036 X_5$
37	Kota Surabaya	$\ln(\mu^A) = -0.028 X_1 -0.728 X_2 -1.392 X_3$
38	Kota Batu	$\ln(\mu^A) = -0.023 X_1 -1.32 X_2 -1.05 X_3$