PENERAPAN REGRESI SURVIVAL BUCKLEY-JAMES UNTUK OBSERVASI TERSENSOR KANAN

(Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan Ibu yang Melahirkan Di RSU PKU Muhammadiyah Bantul)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Statistika

Rima Juridar Usfita Sari

14611026

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

PENERAPAN REGRESI SURVIVAL BUCKLEY-JAMES UNTUK OBSERVASI TERSENSOR KANAN

(Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan Ibu yang Melahirkan Di RSU PKU Muhammadyah Bantul)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Statistika

Rima Juridar Usfita Sari

14611026

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Penerapan Regresi Survival Buckley-James Untuk Observasi Tersensor Kanan (Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan Ibu yang Melahirkan Di RSU PKU Muhammadiyah Bantul)

Nama Mahasiswa : Rima Juridar Usfita Sari

Nomor Mahasiswa : 14 611 026

TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK DIUJIKAN

Yogyakarta, Maret 2018

Pembimbing

(M. Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc.)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENERAPAN REGRESI SURVIVAL BUCKLEY-JAMES UNTUK OBSERVASI TERSENSOR KANAN

(Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan Ibu yang Melahirkan Di RSU PKU Muhammadiyah Bantul)

Nama Mahasiswa : Rima Juridar Usfita Sari

Nomor Mahasiswa : 14 611 026

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN

17 APRIL 2018

Nama Penguji	**Tanda Tangan**
1. Saepudin, M. Si., Ph.D., Apt	....
2. Dr. Techn Rohmatul Fajriyah, M.Si	....
3. M. Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc.	....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Drs. Allwar M.Sc., PhD

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Alhamdulillaahirabbil'aalamiin, Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* atas rahmat dan hidayah-Nya berupa pertolongan, kesabaran, ketabahan, kemudahan, dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhr yang berjudul ***"Penerapan Regresi Survival Buckley-James Untuk Observasi Tersensor Kanan (Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan Ibu yang Melahirkan Di RSU PKU Muhammadyah Bantul)"*** sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan jenjang strata satu di Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Shalawat beriring Salam tak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* yang telah membawa manusia dari dunia kegelapan ke dunia yang terang menderang dan membawa manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Allwar. M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Dr. R.B. Fajriya Hakim, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Statisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia beserta jajarannya yang telah memberikan ilmu serta wawasan baru kepada penulis
3. Bapak Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M,Sc., selaku dosen pemimbing Tugas Akhir Jurusan Statistika FMIPA yang telah membimbing dan memberi arahan, masukan serta dukungan dari awal sampai penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Untuk Bapak Johari dan Ibu Ida Meilani selaku kedua orang tua yang sangat penulis cintai, mereka yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi serta mendoakan kesuksesan penulis.
5. Untuk Mariani sebagai saudara yang telah dianggap orang tua sendiri oleh penulis yang selalu mensupport dan selalu mendoakan penulis.
6. Untuk sahabat serta teman penulis yang selalu mendoakan dan memberi dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu Ramadhayanti.
7. Teman kosan yang telah dianggap saudara oleh penulis yaitu Fiorizka, Iva dan Cindy yang selalu membantu penulis sampai ketitik ini.
8. Teman-teman yang selalu mendukung dan memberikan kebahagiaan serta semangat yaitu Noor Asyiah, Sulhaerati dan Irina Hidayati.
9. Teman-teman "KITA" yang selalu memberikan informasi serta mendukung penulis yaitu Alid, Yayan, Kiki, Fitri, Guntur, Reza dan Arfian.
10. Teman teman sebimbingan Tugas Akhir yaitu Marisa, Ulin, Ajeng, Indah Panji, Roni, Irsyad, Dhea, Tista, Yusi, Nilam, Ina, Ellysa.
11. Teman-teman KKN yang selalu memberikan semangat kepada penulis yaitu Joy Islamicov, Aulia Ariestiarini, Ananda Antito Putri, Muhammad Afif, Retno Wibowo, Dina Amalia, Panglima.Z. Wibowo dan Abdul Aziz.
12. Teman-teman statistika 2014 kelas A yang selalu memberikan semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis.
13. Teman-teman Program Studi Statistika yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan, saran serta doa selama penyusunan proposal penelitian.
14. Semua pihak rumah sakit PKU Muhammadyah Bantul yang mengizinkan penulis untuk melakukan pengambilan data Tugas Akhir ini.
15. Teman-teman SD, SMP dan SMA yang sekarang sedang menuntut ilmu ditempat yang berbeda semoga selalu sukses.

16. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan di masa mendatang dan bermanfaat bagi yang membaca serta penulis khususnya. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 18 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Maret 2018

Rima Juridar Usfita Sari

PENERAPAN REGRESI SURVIVAL BUCKLEY-JAMES UNTUK OBSERVASI TERSENSOR KANAN

(Studi Kasus: Lama Waktu Kehamilan pada Ibu Melahirkan Di RSU PKU Muhammadyah Bantul)

Rima Juridar Usfita Sari

Program Studi Statistika Fakultas MIPA

Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Analisis regresi linear merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan linear variabel independen terhadap variabel dependen. Namun model regresi linear biasa tidak dapat digunakan untuk memodelkan data survival karena adanya data yang tersensor kanan. Jika dipaksakan untuk digunakan, regresi linear biasa akan memberikan hasil yang kurang akurat, karena data tersensor merupakan data yang diperoleh dari observasi yang tidak lengkap. Oleh karena itu metode yang cocok digunakan dalam mengatasi data tersensor kanan adalah Regresi Buckley-James. Regresi Buckley-James merupakan model regresi linear untuk data survival atau data yang mengandung data tersensor kanan. Penggunaan model regresi berganda akan menghasilkan prediksi yang tidak akurat karena dalam regresi linear berganda tidak dibedakan antara variabel dependen yang tersensor dan tidak tersensor. sehingga, salah satu metode untuk mengatasi masalah data tersensor adalah Regresi Buckley-James. Pada penelitian ini, dilakukan studi kasus tentang Keterlambatan Kelahiran pada Bayi di RSU PKU Muhammadyah Bantul. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi keterlambatan proses melahirkan dari hari perkiraan lahir yang telah ditentukan yaitu kesalahan dalam menghitung periode kehamilan, riwayat turunan, bayi yang dikandung adalah bayi laki-laki, bayi yang dikandung adalah anak pertama, kegemukan serta kelainan pada janin. Dari hasil analisis diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses kelahiran adalah Umur pasien, Jumlah kehamilan, Jumlah Kelahiran, Jumlah Keguguran Detak Jantung Janin dan Jenis Kelamin Bayi. Dengan menggunakan model Regresi Buckley-James diberikan hasil analisis prediksi umur kehamilan yang lebih akurat.

Kata kunci: Regresi Linear, Regresi Buckley-James, Data Tersensor, Kelahiran

APPLICATION OF SURVIVAL BUCKLEY-JAMES REGRESSION FOR RIGHT TENSIFYED OBSERVATION
(Case Study: Duration of Pregnancy of the Mother Giving Birth In PKU Muhammadyah Bantul General Hospital)

Rima Juridar Usfita Sari

Statistics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Islamic University of Indonesia

ABSTRACT

Linear regression analysis is an analysis that aims to determine the influence and linear relationship of independent variables to the dependent variable. However, regular linear regression models can not be used to model survival data due to the right censored data. If forced to use, ordinary linear regression will give less accurate results, because censored data is data obtained from incomplete observations. Therefore the suitable method used in overcoming the right censored data is the Buckley-James Regression. Buckley-James regression is a linear regression model for survival data or data containing the right censored data. The use of multiple regression model will produce an inaccurate prediction because in multiple linear regression is not distinguished between censored and uncensored dependent variables. so, one of the methods to solve the problem of censored data is the Buckley-James Regression. In this study, a case study of Birth Delivery in Infants at PKU Muhammadyah Bantul General Hospital was conducted. Factors that are suspected to affect the delay in the delivery process from predetermined birthdays are errors in calculating the period of pregnancy, hereditary history, the baby is a baby boy, the baby conceived is the first child, obesity and abnormalities in the fetus. From the analysis results it is known that the factors that affect the birth process is the patient's age, the number of pregnancies, the number of births, the number of miscarriage of fetal heartbeat and the sex of the baby. Using the Buckley-James Regression model gives a more accurate predictor of pregnancy prediction.

Keywords: Linear Regression, Buckley-James Regression, Censored Data, Birth

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehamilan merupakan masa dimana seorang perempuan membawa embrio atau fetus dalam tubuhnya. Dalam masa kehamilan bisa terjadi banyak gestasi seperti dalam kasus kembar, atau kembar tiga. Gestasi adalah periode waktu antara konsepsi / pembuahan dan kelahiran. Selama ini, bayi tumbuh dan berkembang di dalam rahim ibu. Gestasi berarti membawa, atau menanggung. Gestasi tercatat saat embrio atau janin di dalam rahim perempuan atau mamalia dan spesies non-mamalia. Istilah ibu hamil dalam ilmu medis adalah gravida, sementara calon bayi di dalamnya disebut sebagai embrio (pada minggu-minggu awal kehamilan) dan selanjutnya disebut janin (hingga waktu kelahiran). (Sari, 2014)

Pada saat masa triwulan pertama embrio memiliki resiko tertinggi mengalami keguguran (kematian alami embrio ataupun janin), sementara pada waktu triwulan kedua, perkembangan janin bisa dimonitor serta didiagnosa, dan pada triwulan ketiga, menandakan awal viabilitas yang berarti janin bisa tetap hidup jika terjadi kelahiran awal alami ataupun kelahiran yang dipaksakan. Dikarenakan kemungkinan viabilitas janin yang sudah berkembang, Janin pada triwulan ketiga sering dianggap sebagi sebuah kehidupan yang baru. Kehamilan berakhir rata-rata 266 hari (38 minggu) dari tanggal pembuahan (konsepsi) atau 280 hari (40 minggu) dari hari pertama pada periode menstruasi terakhir jika wanita tersebut memiliki periode teratur 28 hari (Dani, 2012).

Pada proses melahirkan yang diharapkan oleh seorang ibu adalah melahirkan secara normal. Selain itu melahirkan normal juga merupakan proses melahirkan yang disarankan oleh dunia medis. Dengan menjalani melahirkan normal, menandakan bahwa kehamilan yang telah dikandung, atau janin serta ibunya mengalami kesehatan yang baik. Menurut dr. Merry, SpOG dalam tabloid Nakita Edisi 860, justru tidak banyak kehamilan lahir sesuai dengan HPL.

“Berdasarkan riset, dari total kelahiran di dunia, jumlah bayi yang lahir sesuai dengan HPL ternyata hanya sekitar 5%. Tetapi minimal tak jauh dari HPL agar tak ada komplikasi kehamilan (Niken, 2017).

Hari perkiraan lahir (HPL) adalah 40 minggu (sekitar sembilan bulan) dari hari pertama menstruasi terakhir (HPMT). Cara cepat untuk menghitung hari perkiraan lahir adalah dengan menghitung mundur tiga bulan dari HPMT, kemudian menambahkan tujuh hari. Jadi, jika HPMT adalah 15/8, tiga bulan ke belakang adalah lima (Mei), tujuh hari ditambahkan ke 15 adalah 22, sehingga hari perkiraan lahir adalah 22 Mei. Namun, perlu diketahui bahwa berdasarkan kamus farmasi, setiap persalinan dalam 38-42 minggu adalah normal. Jika sudah melewati satu minggu dari hari perkiraan lahir, maka dokter akan melacak detak jantung bayi dengan menggunakan *electronic fetal monitor*, mengamati gerakan bayi serta mengukur jumlah cairan ketuban yang dimiliki oleh si ibu. Jika cairan ketuban menurun akan membuat bayi terlilit tali pusat sehingga sulit bergerak. Jika detak jantung bayi tidak teratur atau melemah maka dokter akan menyarankan untuk melakukan persalinan baik dengan cara menginduksi untuk persalinan normal atau melalui operasi Caesar (Mayo, 2011).

Induksi yang dilakukan adalah dengan memberikan obat untuk membantu melembutkan leher rahim dan membuatnya terbuka. Namun jika kantung ketuban masih utuh maka dokter akan memecahkannya dengan menggunakan alat khusus, dan jika diperlukan dokter akan memberikan obat untuk memulai kontraksi (Detik.com, 2011). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proses melahirkan dari hari perkiraan lahir yang telah ditentukan yait**u** Kesalahan dalam menghitung periode kehamilan, Riwayat turunan, Mengandung bayi laki-laki, Mengandung anak Pertama, Kegemukan serta Kelainana pada janin **(**Daisyzi, 2017).

Masalah yang dihadapi pada kehamilan lewat waktu adalah risiko terhadap janin, waktu yang tepat untuk melakukan persalinan, menentukan persalinan per vagina versus per abdominal. Risiko kehamilan sulit dipastikan sehingga dapat menjurus risiko kematian pada janin intrauterine dan resiko makrosomia. Pada kehamilan lewat waktu, persalinan perlu dipercepat bila terjadi *preeclampsia/eklampsia*, ibu dengan hipertensi, ibu dengan diabetes melitus, dan ganguan tumbuh kembang janin *intrauterine*. Pada kehamilan lewat waktu juga dihadapi masalah kematangan *serviks* (Nogroho, 2011).

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan analisis yang membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan waktu kelahiran. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses kelahiran dapat membrikan suatu persiapan untuk memperlancar proses kelahiran. Analisis akan dilakukan menggunakan analisis uji hidup (survival), yaitu metode Regresi *Buckley-James*. Analisis Regresi Linear yang biasa tidak akan bisa memberikan hasil yang tepat karena dalam data-data kesehatan sering ditemui adanya data yang tersensor. Walaupun begitu, analisis regresi linear yang biasa juga tetap akan dilakukan untuk menunjukkan keunggulan metode Regresi *Buckley-James* dalam mengatasi adanya data yang tersensor. Data yang dianalisis merupakan data rekam medis ibu yang akan melahirkan di PKU Muhammadyah Bantul. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan waktu kelahiran dapat dilakukan persiapan untuk memperlancar proses kelahiran.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu Kehamilan Ibu yang melahirkan di PKU Muhammadiyah Bantul?
2. Bagaimana perbandingan hasil analisis menggunakan model Regresi *Buckley- James* dan Regresi Linear Berganda pada data melahirkan di PKU Muhammadiyah Bantul?
3. Metode analisis apakah yang cocok untuk mengatasi data tersensor?

1.3. Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu meluas, maka dalam penelitian ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Ruang lingkup penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum PKU Muhammadiyah Bantul.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data dari Buku Register Ibu Melahirkan yaitu data lama waktu kehamilan ibu yang melahirkan pada bulan Oktober, November dan Desember tahun 2017.
3. Metode analisis yang akan digunakan adalah Metode Regresi *Buckley-James*.
4. Perhitungan dalam analisis ini menggunakan software R versi 3.0.2.

1.4. Jenis Penelitian dan Metode Analisis

Jenis penelitian dalam tugas akhir ini adalah penelitian aplikatif, yang mengacu pada penelitian yang berjudul Regresi Linear Untuk Data Tersensor Menggunakan Estimator Buckley-James yang dilakukan oleh Muhammad Bayu L Nirwana (2013). Penelitian tersebut bertujuan mengestimasi model Regresi linear untuk data tersensor dengan estimator *Buckley James*. Pada skripsi ini, Regresi Linear *Buckley-James* tersebut akan digunakan untu menganalisis data melahirkan di PKU Muhammadyah Bantul.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk megetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu Kehamilan Ibu yang melahirkan di PKU Muhammadiyah Bantul.
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil analisis menggunakan model regresi *Buckley-James* dan Regresi Linear Berganda pada data melahirkan di PKU Muhammadiyah Bantul.
3. Untuk mengetahui metode analisis yang cocok untuk mengatasi data tersensor.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan saran kepada pihak di RS PKU Muhammadiyah untuk dapat mengevaluasi

dalam memprediksi hari pekiraan lahir untuk ibu hamil dan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2. Untuk memberikan informasi dan ilmu baru kepada peneliti selanjutnya dalam hal memilih metode yang terbaik jika terdapat data yang tersensor.
3. Menumbuhkan kesadaran dan kewaspadaan masyarakat tentang faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu kelahiran dan hari perkiraan lahir.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang peneliti lakukan.

Penelitian pertama yang digunakan untuk referensi dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Rupert Miller And Jerry Halpern (1982) yang berjudul "*Regression with censored data*". Tujuan dari penelitian adalah untuk membandingkan empat metode jenis kedua. Salah satunya adalah teknik-teknik (Cox, 1972) basis pendekatan pada modus proporsional. Ada empat teknik regresi yang saat ini tersedia untuk digunakan untuk data tersensor yang termasuk dalam keluarga distribusi *parametric* kelangsungan hidup. Keempat teknik tersebut ialah (i) Cox (1972), (ii) Miller (1976), (iii) Buckley & James (1979), dan (iv) Koul, Susarla & Van Ryzin (1981).

Penelitian kedua yang digunakan untuk referensi dari penelitian peneliti adalah penelitian yang dilakukan oleh Janez Stare, Harald Heinzl, and Frank Harrell (2000) yang berjudul "*On the Use of Buckley and James Least Squares Regression for Survival Data*". Tujuan dari penelitian adalah untuk Dalam karya tersebut perhatian dipusatkan pada metode Buckley dan Yakobus (1979), yang merupakan kuadrat regresi yang diadaptasi untuk data disensor. Hasil yang didapat adalah Metode Buckley dan Yakobus (1979) telah terbukti memiliki sifat statistik yang baik di bawah kondisi biasa keteraturan.

Penelitian ketiga yang digunakan untuk referensi dari penelitian peneliti adalah penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Bayu Nirwana (2013) yang berjudul "Regresi Linear Untuk Data Tersensor Menggunakan Estimator Buckley-James". Tujuan dari penelitian adalah untuk Mengestimasi model regresi linear untuk data tersensor dengan estimator Buckley James dan Menerapkan aplikasi teknik analisis regresi linear dengan estimator Buckley-James pada data real. Pada penelitian tersebut digunakan survival *analysis* yaitu estimator *Buckley-*

James dan regresi Cox untuk menganalisa Regresi Linear Untuk Data Tersensor Menggunakan Estimator *Buckley-James*.

Hasil yang didapat adalah bahwa Regresi *Buckley-James* merupakan model linear yang dapat digunakan sebagai alternatif dari model *Cox's proportional hazard* atau model AFT. Keunggulan Regresi *Buckley-James* yang berupa model linear, membuat Regresi *BuckleyJames* lebih mudah diinterpretasikan secara langsung. Regresi *Buckley-James* diestimasi dengan mengubah *censored* point pada data tersensor ke nilai ekspektasinya untuk selanjutnya menggunakan modifikasi metode least square yang dibobot dengan estimator *Kaplan-Meier*.

Untuk referensi keempat sebagai panduan bagi peneliti adalah dari sebuah situs internet yang ditulis oleh Mgid (2015) (http://www.bimbingan.org/umur-kelahiran-normal.htm) pada tanggal 3 Januari 2018 pada pukul 16.42 WIB yang menuliskan umur kelahiran normal pada ibu hamil adalah Sembilan bulan lebih sepuluh hari. Perhitungan tanggal ini ditentukan dari tanggal terakhir seorang ibu hamil mendapatkan masa menstruasinya. Dari pernyataan tersebut didapatkan hari perkiraan lahir (HPL) sebagai penanda seorang ibu akan melahirkan. Meski demikian tidak semua ibu hamil memiliki waktu kelahiran yang sama. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh beberapa kondisi dan faktor. Misalnya, salah dalam menentukan tanggal kelahiran karena kesalahan dalam menghitung hari terakhir menstruasi.

Untuk referensi kelima sebagai panduan bagi peneliti adalah dari sebuah situs internet yang ditulis oleh wanti (2015) (https://herbal-id.com/penyebab-dan-cara-mengatasi-terlambat-lahir.htm) pada tanggal 3 Januari 2018 pada pukul 16.42 WIB. Website ini menuliskan tentang penyebab terlambat melahirkan dan cara mengatasinya. Penyebab dari keterlambatan melahirkan dari hari perkiraan lahir yang ditentukan adalah bayi yang akan lahir berjenis kelamin laki-laki, kehamilan anak yang pertama, ada riwayat terlambat lahir dalam keluarga atau pada kehamilan yang sebelumnya, kelebihan berat badan, ibu mengalami kegemukan dan kesalahan dalam menghitung umur kehamilan.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Fisiologi Persalinan

Persalinan adalah proses alamiah yang sudah digariskan tuhan untuk kaum ibu dan tentunya tiap ibu mengingin dapat melahirkan secara normal. Saat menanti detik-detik kelahiran ada begitu banyak perasaan menegangkan, tetapi perasaan itu seketika hilang setelah melihat seorang bayi keluar dari Rahim ibunya, menangis keras dengan fisik yang sempurna. Setelah kehamilan mencapai *aterm* secara alami tubuh mempersiapkan diri untuk proses kelahiran. tubuh mulai menunjukkan beberapa tanda-tanda persalinan, seperti adanya rasa mulas yang sering dan teratur, keluar lender darah dan keluar air ketuban. Fase pengeluaran bayi telah didesain sedemikian rupa. Bayi keluar dari Rahim ibu melewati tulang panggul ibu yang keras dan lubang vagina yang sempit serta ada beberapa tahapan/mekanisme persalinan normal (Baety, 2011).

1. Partus adalah proses pengeluaran hasil konsepsi yang dapat hidup (*viable*) dari dalam uterus kedunia luar melalui jalan akhir.
2. Persalinan adalah proses membuka dan menipisnya serviks, dan janinturun kedalam jalan terakhir.
3. Kelahiran proses dimana janin dan ketuban didorong keluar melalui jalan keluar.
4. Persalinan dan kelahiran normal adalah proses pengeluaran janin yang terjadi pada kehamilan cukup bulan (37-42 minggu), lahir spontan dengan presentasi LBK yang berlangsung dalam 18 jam, tanpa komplikasi baik ibu/janin.

Selanjutnya macam-macam persalinan berdasarkan cara pengeluarannya

1. Persalinan spontan adalah persalinan yang berlangsung dengan kekuatan ibu melalu jalan lahir
2. Persalinan buatan adalah persalinan dengan bantuan tenaga dari luar misalnya forcep/vacuum/SC.

3. Persalinan anjuran adalah persalinan dengan bantuan diberi obat-obatan baik disertai/tanpa pemecahan air ketuban.

Macam-macam persalinan berdasarkan usia kehamilan

1. Abortus adalah proses keluarnya hasil konsepsi (bayi) sebelum dapat hidup pada UK<20 minggu.
2. Persalinan Imatur adalah proses keluarnya hasil konsepsi pada UK 20-27 minggu.
3. Persalinan premature adalah proses keluarnya hasil konsepsi pada UK 28-35 minggu.
4. Persalinan matur atau *Aterm* adalah proses keluarnya hasil konsepsi pada UK 36-40 minggu.
5. Persalinan Postmatur atau serotinus adalah proses keluarnya hasil konsepsi pada UK>40 minggu.

Faktor-faktor penyebab terjadinya persalinan

1. Teori keregangan adalah otot rahim mempunyai keregangan/kemampuan meregang dalam batas-batas tertentu, setaelah melewati batas tersebut terjadi kontraksi sehingga dapat dimulai.
2. Teori penurunan progesterone:
   a. Progesterone menimbulkan relaksasi otot-otot Rahim.
   b. Esterogen meninggi ketegangan otot-otot Rahim.
   c. Selama kehamilan terhadap keseimbangan antara progesterone dan estrogen dalam darah, tapi pada akhir kehamilan progesterone menurun adanya his.
3. Teori oksitosin:
   a. Oksitosin dikeluarkan oleh kelenjar Hipofisi Pars Posterior.
   b. Menurut konsentrasi progesterone akibat tuanya kehamilan maka oksitosin dapat meningkatkan aktivitas, sehigga persalinan dapat dimulai.
4. Teori prostaglandin meningkat sejak umur kehamilan 15 minggu dikeluarkan oleh desidua.

(Baety, 2011)

3.2 Tanda-tanda persalinan

1. Tanda-tanda persalinan sudah dekat:
   a. Terjadi lightening yaitu kepala turun emasuki PAP terutama primigravida menjelang minggu ke-36. Lightening menyebabkan :
      - Terasa ringan dibagian atas dan rasa sesaknya berkurang.
      - Dibagian bawah terasa sesak.
      - Terjadi kesulitan saat berjalan dan sering miksi.

   b. Terjadi His permulaan:
      Sifat His permulaan atau palsu:
      - Rasa nyeri ringan dibagia bawah.
      - Datangnya tidak teratur dan durasinya pendek.
      - Tidak ada perubahan pada serviks dan tidak bertambah bila beraktivitas.
2. Tanda pasti persalinan:
   Terjadi His persalinan yang bersifat:
   a. Teratur, interval makin pendek, kekuatan makin bertambah jika beraktifitas dan mempunyai pengaruh pada perubahan serviks.
   b. Pinggang terasa sakit dan menjalar kedepan.
   c. Keluar lender darah serta cairan ketuban.

(Nugroho, 2011)

3.3 Partograf Model WHO

Tinggi rendahnya angka kematian ibu dan perinatal menjadi ukuran kemampuan pelayanan obstetric suatu Negara. Indonesia dengan angka kematian ibu 390 per 100.000 persalinan hidup, menunjukkan bahwa kemampuan pelayanan obstetric belum menyentuh masyarakat dengan cakupan bermutu dan menyeluruh. Bila di Indonesia persalinan diperkirakan 5.000.000, angka kematian ibu sekitar 18.500-19.000 per tahun. Kematian ibu selalu berdampak menyedihkan bagi kerukunan keluarga dan bagi anak yang ditinggalkan. Oleh karena itu, segala jalan harus diupayakan agar sebisa mungkin dapat memberikan pelayanan dan menekan angka kematian ibu dan perinatal (Nugroho, 2011).

Friedman (1954) telah melakukan penelitian terhadap patron pembukaan serviks saat persalinan dan menemukan bentuk “S”. pada penelitian tersebut dijumpai :

1. Fase laten.
   a. Dari 0 sampai 3 cm.
   b. Primigravida 8-10 jam.
   c. Multigravida 6-8 jam
   d. Dikenal istillah prolong latent phase.
2. Fase aktif
   a. Dari 3-10 cm.
   b. Berlangsung dengan berbagai variasi:
      - Primigravida 1 cm/jam.
      - Multigravida 2 cm/jam.
      - Fase akselerasi 3-4 cm/ 2 jam.
      - Fase peningkatan maksimal 4-9 cm / 2 jam.
      - Fase deselerasi 9-10 cm/ 2 jam.

Pada fase ini dikenal istilah *protracted active phase* atau *secondary arrest, prolong active phase.* Pemeriksaan pada kurva Friedman dilakukan 2 jam. Pemeriksaan ini berbahaya karena dapat mengakibatkan infeksi asenden, terutama jika ketuban telah pecah (Nugroho, 2011).

3.4 Partograf WHO

Disadari bahwa penggunaan kurva Friedman cukup rumit karena berbahaya dan dapat mengakibatkan infeksi asenden. Oleh karena itu, pemeriksaan ini sebaiknya dilakukan oleh petugas yang sama. Modefkasi Friedman dilakukan sehingga kelompok kerja WHO mengemukakan “partograf model WHO” dengan konsep sebagai berikut :

1. Persalinan tidak boleh melampaui 24 jam.
2. Prinsip penyederhanaan dari kurva Friedman dengan landasan.
   a. Fase laten : berlangasung hanya 8 jam.

b. ase aktif: mulai dari pembukaan 3 cm; kecepatan pembukaan minimal 1 cm/jam, tidak dikenal fase akselerasi, pembukaan maksimal, dan fase deselerasi; fase aktif berlangsng linear 1 cm/jam sehingga pembukaan lengkap dicapai antara 7 dan 8 jam.
c. Pemeriksaan dalam dilakukan setiap 4 jam untuk mengurangi bahaya infeksi.

3. Partograf WHO tidak boleh dipergunakan pada kasus:
   a. Wanita pendek, tinggi kurang dari 145 cm.
   b. Pendarahan antepartum.
   c. Preeklampsia/eklampsia.
   d. Persalinan premature.
   e. Pasca-seksio sesaria/ operasi uterus.
   f. Kehamilan ganda.
   g. Kelatian letak janin.
   h. Gawat janin.
   i. Dugaan distosia karena panggul sempit.
   j. Anemia berat.
   k. Hidramnion
   l. Ketuan pecah dini
   m. Persalinan dengan induksi
4. Pengamatan yang dicatat pada partograf WHO:
   a. Kemajuan persalinan: pembukaan serviks, penurunan kepala melalui palpasi abdomen dengan ukuran jari. His yang dicatat adalah jumlah per 10 menit dan lamanya mulai his terasa sampai menghilang.
   b. Keadaan janin dalam Rahim: denyut jantung janin; keadaan ketuban (lamanya pecah, jumlah air ketuban, kekeruhan, dan warnanya); mulase tulang kepala janin.
   c. Keadaan ibu bersalin: tekanan darah, frekuensi nadi dan suhu, jumlah dan protein/aseton urine, obta dan cairan intravena yang diberikan, dan pemberian oksitosin.

(Nugroho, 2011)

Persalinan sekitaran 95% berlangsung normal dan spontan, tetapi dapat terjadi persalinan lama (lebih dari 24 jam) dan persalinan terlantar. Persalinan terlantar dan terlambar merujuk mengakibatkan trias komplikasi pada ibu, seperti pendarahan, infeksi, trauma persalinan. Untuk janin, trias komplikasi meliputi infeksi, trauma pertolongan persalinan, dan asfiksia sampai kematian janin dalam Rahim.

Dengan demikian, partograf digunakan untuk rancangan pertolongan persalinan normal spontan belakang kepala, mengenal sedini mungkin penyimpangan jalannya persalinan untuk dirujuk sehingga mendapatkan pertolongan adekuat. Tujuan akhirnya adalah *well born baby* dan *well health mother* yang menunjukkan pelayanan dan pengayoman medis meyeluruh dan bermutu.

Partograf WHO mencatat beberapa hal sebagai berikut.

1. Identitas umum pasien (nama, usia, alamat, masuk rumah sakit).
2. Identitas biologis *obstetri*: gravida (G) para (P), abortus (A); ketuban (pecah, waktu pecah, warnanya); mulas atau *his* (waktu,tanggal)
3. Catatan penilaian:
   a. Tentang denyut jantung janin: batas normal antara 120 dan 160 dibuat garis tebal. Diluar batas tersebut menunjukkan *asfiksia*. Penilaian denyut jantung janin dilakukan setiap ½ jam selama satu menit.
   b. Tetang ketuban dan mulase tulang kepala janin: pencatatan ketuban dengan tanda U artinya ketuban masih utuh, J artinnya ketuban jernih, M artinya ketuban bercampur *meconium* atau sangat sedikit, harus dicurigai kemungkinan "gawat janin". *Mulase* tulang kepala janin menunjukkan terjadi pemaksaan tekanan. Tanda yang dicantumkan pada kolom "*mulase*" adalah:

      0 = tanda terjadinya *mulase*.

      \+ = tulang kepala menyentuh satu sama lainnya.

      ++ = tulang kepala tumpang-tindih berat.

(Nugroho, 2011)

3.5 Kehamilan Lewat Waktu

Kehamilan lewat waktu adalah kehamilan yang melampaui usia 294 hari dengan segala kemungkinan komplikasinya. Nama lain kehamilan lewat waktu adalah kehamilan serotinus, *prolonged pregnancy* , atau *post-term pregnancy*. Kehamilan normal ditandai dengan gellarakan janin 7-10/20 menit, denyut jantung 120-140/menit, usia kehamilan 37-42 minggu (rata-rata 37-40 minggu), dan berat janin 2.500-4.000 gram. Penyebab terjadinya kehamilan lewat waktu adalah adanya ketidakpastian mengetahui tanggal haid terakhir, terdapat kelainan kongential anensefalus, atau terdapat hypoplasia kelenjar adrenal (Nugroho, 2011).

Komplikasi kehamilan lewat waktu terjadi baik pada ibu maupun janin. Komplikasi pada ibu meliputi timbulnya rasa takut akibat terlambat melahirkan atau rasa takut menjalani operasi yang mengakibatkan trias komplikasi pada ibu. Komplikasi pada janin meliputi hal-hal berikut ini.

1. Oligohidramnion. Air ketuban normal pada kehamilan 34-37 minggu adalah 1.000 cc, aterm 800 cc, dan lebih dari 42 minggu 400 cc. akibatnya oligohidramnion adalah amnion menjadi kental karena meconium (diaspirasi oleh janin, asfiksia intrauterine (gawat janin), pada in partu (anspirasi air ketuban , nilai Apgar rendah, sindrom gawat paru, bronkus paru tersumbat sehingga menimbulkan *atelectasis*).
2. Warna meconium. Meconium keluar karena reflek vagus terhadap usus. Peristaltic usus dan terbukanya sfingter ani membuat meconium keluar. Aspirasi air ketuban yang disertai meconium dapat menimbulkan gangguan pernapasan bayi/janin, gangguan sirkulasi bayi setellah lahir, dan hipoksia intrauterine sampai kematian janin.
3. Makrosomia. Dengan plasenta yang masih baik, terjadi tumbuh kembang janin dengan berat 4.500 gram yang disebut makrosomia. Akibatnya terhadap peralinan adalah perlu dilakukannya tindakan operatif seksio

sesaria, dapat terjadi trauma persalinan karena operasi vaginal, distosia bahu yang menimbulkan kematian bayi, atau trauma jalan lahir ibu.

4. Dismaturitas Bayi. Pada usia kehamilan 37 minggu, luas plasenta 11 m^2. Selanjutnya, terjadi penurunan fungsi sehingga plasent tidak berkembang atau terjadi kalsifkasi dan aterosklerosis pembuluh darah. Penurunan kemampuan nutrisi plasenta menimbulkan perubahan metabolism menuju anaerob sehingga terjadi badan keton dan asidosis. Terjadi dismaturitas dengan gejal Clifford yang ditandai dengan:
   a. Kulit: subkutan berkurang dan diwarnai meconium
   b. Otot makin lemah
   c. Kuku tampak panjang
   d. Tampak keriput
   e. Tali pusat lembek, mudah tertekan dan disertai oligohidramnion.

Pemeriksaan USG bertujuan untuk mengetahui usia kehamilan kondisi oligohidramnion, klasifikasi plasenta, kelainan kongenital, pergerakan janin (aktivitas nya 7-10/30 menit), dan pernapasan janin.

Masalah yang dihadapi pada kehamilan lewat waktu adalah risiko terhadap janin, waktu yang tepat untuk melakukan persalinan, menentukan persalinan per vagina versus per abdominal. Risiko kehamilan sulit dipastikan sehingga dapat menjurus risiko kematian pada janin intrauterine dan resiko makrosomia. Pada kehamilan lewat waktu, persalinan perlu dipercepat bila terjadi *preeclampsia/eklampsia*, ibu dengan hipertensi, ibu dengan diabetes melitus, dan ganguan tumbuh kembang janin *intrauterine*. Pada kehamilan lewat waktu juga dihadapi masalah kematangan *serviks* (Nugroho, 2011).

3.6 Statistika Deskritif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistik deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007). Data yang disajikan dalam statistik deskriptif biasanya dalam bentuk ukuran pemusatan data. Salah satu ukuran pemusatan data yang biasa digunakan adalah *mean*. Selain dalam bentuk ukuran pemusatan data juga dapat disajikan dalam bentuk diagram pareto dan tabel.

3.7 Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi merupakan salah satu teknik analisis data dalam statistika yang seringkali digunakan untuk mengkaji hubungan antara beberapa variabel dan meramal suatu variabel (Kutner, Nachtsheim dan Neter, 2004). Istilah "regresi" pertama kali dikemukakan oleh Sir Francis Galton (1822-1911), seorang antropolog dan ahli meteorologi terkenal dari Inggris. Dalam makalahnya yang berjudul "*Regression towards mediocrity in hereditary stature*", yang dimuat dalam Journal of the Anthropological Institute, volume 15 tahun 1885. Galton menjelaskan bahwa biji keturunan tidak cenderung menyerupai biji induknya dalam hal besarnya, namun lebih medioker (lebih mendekati rata-rata) lebih kecil daripada induknya kalau induknya besar dan lebih besar daripada induknya kalau induknya sangat kecil (Draper dan Smith, 1992).

Dalam mengkaji hubungan antara beberapa variabel menggunakan analisis regresi, terlebih dahulu peneliti menentukan satu variabel yang disebut dengan variabel tidak bebas dan satu atau lebih variabel bebas. Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linier sederhana. Kemudian Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linier berganda (multiple linear regression model).

Kemudian untuk mendapatkan model regresi linier sederhana maupun model regresi linier berganda dapat diperoleh dengan melakukan estimasi terhadap parameter-parameternya menggunakan metode tertentu. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi parameter model regresi linier sederhana maupun model regresi linier berganda adalah dengan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square/OLS*) dan metode kemungkinan maksimum (*maximum likelihood estimation/MLE*) (Kutner *et.al*, 2004). Pada pelatihan ini dikaji analisis regresi linier berganda atau sering juga disebut dengan regresi klasik (Gujarati, 2003). Dengan persamaan

$$\boldsymbol{y_i} = \boldsymbol{\beta_0} + \boldsymbol{\beta_1 x_i} + \boldsymbol{\varepsilon_i} \qquad \textbf{(3.1)}$$

Dimana :

y_i = Variabel Response atau Variabel Akibat (Dependent), $i = 1,2, \dots, n$

x_i = Variabel Predictor atau Variabel Faktor Penyebab (Independent), $i = 1,2, \dots, n$

β_0 = konstanta *intercept*

β_1 = konstanta *slope*

$\boldsymbol{\varepsilon_i}$ = Error~ N $(0, \sigma^2)$, $i = 1,2, \dots, n$

Misalkan (x_i, y_i), $i = 1,2, \dots, n$, untuk menentukan koefisien regresi $\boldsymbol{\beta_0}$ dan $\boldsymbol{\beta_1}$ sehingga

$$J = \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{\varepsilon_i}^2 = = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \boldsymbol{\beta_0} - \beta_1 x_i)^2 \qquad \textbf{(3.2)}$$

Dalam persamaan (3.2), x_i dan y_i bilangan yang berasal dari pengamatan sedangkan $\boldsymbol{\beta_0}$ dan $\boldsymbol{\beta_1}$ dianggap berubah.dari segi kalkulus, ini berarti bahwa kita perlu mencari turunan *J* terhadap $\boldsymbol{\beta_0}$ dan $\boldsymbol{\beta_1}$ kemudian menyamakannya dengan nol. Untuk *J* diturunkan terhadap $\boldsymbol{\beta_0}$ sehingga

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_0} = -2 \sum (\boldsymbol{y_i} - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1 x_{i1}}) = \mathbf{0} \qquad \textbf{(3.3)}$$

Atau

$$\sum \boldsymbol{y_i} - \boldsymbol{n}\,\boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1} \sum \boldsymbol{x_i} = 0 \qquad \textbf{(3.4)}$$

Untuk *J* diturunkan terhadap $\boldsymbol{\beta_1}$ sehingga

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_1} = -2 \sum (\boldsymbol{y_i} - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1 x_{i1}}) \boldsymbol{x_{i1}} = \mathbf{0} \qquad \textbf{(3.5)}$$

Atau

$$\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i x_i} - \boldsymbol{\beta_0} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i} - \boldsymbol{\beta_1} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i^2} = 0 \qquad \textbf{(3.6)}$$

Persamaan (3.4) dan (3.6) kemudian akan menjadi suatu sistem linear, disebut pesamaan normal.

$$\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{\beta_0} + \boldsymbol{\beta_1} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i} = \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i}\,, \boldsymbol{\beta_0} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i} + \boldsymbol{\beta_1} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i^2} = \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i x_i} \qquad \textbf{(3.7)}$$

Dengan demikian bagian kedua (3.7) menjadi

$$\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i x_i} - \boldsymbol{\beta_0} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i} - \boldsymbol{\beta_1} \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i^2} = 0 \qquad \textbf{(3.8)}$$

Atau

$$\sum \boldsymbol{y_i x_i} - (\sum \boldsymbol{y_i / n} - \boldsymbol{\beta_1} \sum \boldsymbol{x_i / n} - (\sum \boldsymbol{x_i}) - \boldsymbol{\beta_1} \sum \boldsymbol{x_i^2} = 0 \qquad \textbf{(3.9)}$$

Atau

$$\sum \boldsymbol{y_i x_i} - \sum \boldsymbol{y_i} (\sum \boldsymbol{x_i})/n - \boldsymbol{\beta_1} \{\sum \boldsymbol{x_i^2} - (\sum \boldsymbol{x_i})^2 / \boldsymbol{n}\} = \boldsymbol{0} \qquad \textbf{(3.10)}$$

Sehingga

$$\widehat{\boldsymbol{\beta_1}} = \frac{\sum \boldsymbol{y_i x_i} - (\sum \boldsymbol{y_i})(\sum \boldsymbol{x_i})/n}{\sum \boldsymbol{x_i^2} - (\sum \boldsymbol{x_i})^2 / \boldsymbol{n}} \qquad \textbf{(3.11)}$$

Bila dinyatakan $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i}}{n}$ dan $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i}}{n}$ maka, persamaan yang pertama (3.7) memberikan

$$\widehat{\boldsymbol{\beta_0}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{y_i}}{n} - \widehat{\boldsymbol{\beta_1}} \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i}}{n}$$

$$= \bar{y} - \widehat{\boldsymbol{\beta_1}} \bar{x} \qquad \textbf{(3.12)}$$

3.8 Analisis Regresi Linier Berganda

Model regresi berganda yang paling sederhana adalah model regresi dengan tiga buah variabel, satu variabel dependen dan dua variabel independen. Model ini dikembangkan untuk mengestimasi nilai variabel dependen *Y* dengan menggunakan lebih dari satu variabel indepeden (X_1, X_2, X_3, …, X_n).

Misalnya dalam suatu persamaan regresi berganda yang mempunyai variabel dependen *Y* dengan dua variabel independen, yakni X_1 dan X_2. Secara umum, persamaan regresi bergandanya dapat ditulis sebagai berikut :

$$\boldsymbol{Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i} \qquad \textbf{(3.14)}$$

Yang menyatakan bahwa

$\boldsymbol{Y_i}$ = Nilai *Y*

$\boldsymbol{\beta_0}$ = Nilai *Y* pada perpotongan antara garis linear dengan sumbu vertical Y

$x_1, x_{2,\ldots,} x_k$ = Nilai variabel independen $x_1, x_{2,\ldots,} x_k$.

$\boldsymbol{\beta_1}, \boldsymbol{\beta_2}, \ldots, \boldsymbol{\beta_k}$ = Slope yang berhubungan dengan variabel $x_1, x_{2,\ldots,} x_k$.

ε_i = Error~ normal, $i = 1,2,\ldots,n$

Dan akan menaksirkan $\boldsymbol{\beta_0}, \boldsymbol{\beta_1}, \boldsymbol{\beta_2}, \ldots, \boldsymbol{\beta_k}$ misalkan penaksir dari $\boldsymbol{\beta_0}, \boldsymbol{\beta_1}, \boldsymbol{\beta_2}, \ldots \boldsymbol{\beta_k}$ akan dinyatakan dengan $\widehat{\boldsymbol{\beta_0}}, \widehat{\boldsymbol{\beta_1}}, \widehat{\boldsymbol{\beta_2}}, \ldots, \widehat{\boldsymbol{\beta_k}}$. Menurut metode kuadrat terkecil penaksir tersebut dapat diperoleh dengan meminimumkan bentuk kuadrat :

$$\boldsymbol{J = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2} - \cdots - \beta_k x_{ik})^2} \quad \textbf{(3.15)}$$

Untuk mendapatkan nilai minimum tersebut dengan mencari turunan *J* terhadap $\boldsymbol{\beta_0}, \boldsymbol{\beta_1}, \boldsymbol{\beta_2}, \ldots, \boldsymbol{\beta_k}$ dan kemudian menyamakan setiap turunan tersebut dengan nol. Dalam perhitungan berikut $\boldsymbol{\beta_0}, \boldsymbol{\beta_1}, \boldsymbol{\beta_2}, \ldots, \boldsymbol{\beta_k}$ langsung digantikan dengan penaksirannya $\widehat{\boldsymbol{\beta_0}}, \widehat{\boldsymbol{\beta_1}}, \widehat{\boldsymbol{\beta_2}}, \ldots, \widehat{\boldsymbol{\beta_k}}$.

$$\boldsymbol{\frac{\partial J}{\partial \beta_0} = -2 \sum (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2} - \cdots - \beta_k x_{ik}) = 0}$$

$$\boldsymbol{\frac{\partial J}{\partial \beta_1} = -2 \sum (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2} - \cdots - \beta_k x_{ik}) x_{i1} = 0}$$

$$\boldsymbol{\frac{\partial J}{\partial \beta_2} = -2 \sum (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2} - \cdots - \beta_k x_{ik}) x_{i2} = 0} \qquad \textbf{(3.16)}$$

.

.

$$\frac{\partial J}{\partial \boldsymbol{\beta}_k} = -2 \sum(\boldsymbol{y}_i - \boldsymbol{\beta}_0 - \boldsymbol{\beta}_1 \boldsymbol{x}_{i1} - \boldsymbol{\beta}_2 \boldsymbol{x}_{i2} - \cdots - \boldsymbol{\beta}_k \boldsymbol{x}_{ik})\boldsymbol{x}_{ik} = \mathbf{0}$$

Dari turunan rumus diatas didapat persamaan untuk mencari estimasi dari $\boldsymbol{\beta}_0, \boldsymbol{\beta}_1, \boldsymbol{\beta}_2, \ldots, \boldsymbol{\beta}_{ik}$. untuk mendapatkan estimasi $\boldsymbol{\beta}_0, \boldsymbol{\beta}_1, \boldsymbol{\beta}_2, \ldots, \boldsymbol{\beta}_{ik}$ dapat menggunakan cara lain dengan menggunakan notasi matrik.

Persamaan (3.15) disebut persamaan normal dan jika di ubah dalam bentuk matriks maka persamaan (3.15) berbentuk

$$\boldsymbol{X}'X\,\hat{\beta} = \boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y} \qquad \textbf{(3.17)}$$

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ . \\ y_k \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} \ldots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & x_{2k} \\ 1 & x_{31} & x_{32} \cdots & x_{3k} \\ . & . & . \cdots & \vdots \\ . & . & . \cdots & \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & x_{nk} \end{pmatrix}, \hat{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ . \\ \beta_k \end{pmatrix},$$

$$\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \ldots & 1 \\ x_{11} & x_{21} & x_{31} & \cdots & x_{k1} \\ x_{12} & x_{22} & x_{32} & \ldots. & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{n3} & \cdots & x_{nk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ . \\ y_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum \boldsymbol{y}_i \\ \sum \boldsymbol{y}_i \boldsymbol{x}_{i1} \\ \sum \boldsymbol{y}_i \boldsymbol{x}_{i2} \\ . \\ \sum \boldsymbol{y}_i \boldsymbol{x}_{ik} \end{pmatrix}$$

Jika $X'X$ taksingular maka persamaan(3.16) yaitu

$$\hat{\beta} = (\boldsymbol{X}'\mathbf{X})^{-1}\,\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y} \qquad \textbf{(3.18)}$$

(Sembiring, 2003)

Setelah mendapatkan persamaan regresi di atas selanjutnya akan diuji signifikannya dengan uji overall dan uji parsial.

1. Uji F atau uji overall digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel terikat. Signifikan berarti hubungan yang terjadi dapat berlaku untuk populasi. Penggunaan tingkat signifikansinya beragam, tergantung keinginan peneliti, yaitu 0,01 (1%) ; 0,05 (5%) dan 0,10 (10%).Hasil uji F dilihat dalam tabel ANOVA dalam kolom sig. Sebagai contoh, kita menggunakan taraf signifikansi 5% (0,05), jika nilai probabilitas < 0,05, maka dapat dikatakan terdapat

pengaruh yang signifikan secara bersama-sama antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Namun, jika nilai signifikansi > 0,05 maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara bersama-sama antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

2. Uji t atau uji parsial digunakan untuk menguji secara parsial masing-masing variabel. Hasil uji t dapat dilihat pada tabel *coefficients* pada kolom sig (*significance*). Jika probabilitas nilai t atau signifikansi < 0,05, maka dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial. Namun, jika probabilitas nilai t atau signifikansi > 0,05, maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat.

3.9 Koefisien Korelasi (*r*)

Koefisien korelasi merupakan ukuran kedua yang dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana keeratan hubungan antara suatu variabel dengan variabel lain. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\boldsymbol{r} = \frac{\boldsymbol{n}\,(\sum \boldsymbol{xy}) - (\sum \boldsymbol{x})(\sum \boldsymbol{y})}{\sqrt{[(\boldsymbol{n}(\boldsymbol{x^2}) - (\sum \boldsymbol{x})^2][\boldsymbol{n}(\sum \boldsymbol{y^2}) - (\sum \boldsymbol{x})^2]}} \qquad \textbf{(3.19)}$$

Dalam konteks regresi, koefisien determinasi (r^2) merupakan ukuran yang lebih bermakna dibandingan koefisien korelasi (*r*). seperti yang diurakan sebelumnya bahwa koefisien determinasi mampu memberikan informasi mengenai variasi nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh model regresi yang digunakan (Sardoko, 2007).

Ukuran statistik yang dapat menggambarkan hubungan antara suatu variabel dengan variabel lain adalah koefisien determinasi dan koefisien korelasi. Koefisien determinasi diberi *symbol* $\boldsymbol{r^2}$ dan koefisien korelasi diberi simbol ***r***. Nilai korelasi (r) berkisar antara 1 sampai -1, nilai semakin mendekati 1 atau -1 berarti hubungan antara dua variabel semakin kuat, sebaliknya nilai mendekati 0 berarti hubungan antara dua variabel semakin lemah. Nilai positif menunjukkan hubungan searah (X naik maka Y naik) dan nilai negatif menunjukkan hubungan terbalik (X naik maka Y turun).

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

- 0,00 - 0,199 = sangat rendah
- 0,20 - 0,399 = rendah
- 0,40 - 0,599 = sedang
- 0,60 - 0,799 = kuat
- 0,80 - 1,000 = sangat kuat

3.10 Koefisien Determinasi (r^2)

Koefisien determinasi adalah salah satu nilai statistic yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara dua variabel. Nilai koefisien determinasi menunjukkan persentase variasi nilai variabel dependent yang dapat dijelaskan oleh persamaan regresi tang dihasilkan. Misalnya, nilai $\boldsymbol{r^2}$ (sering juga menggunakan simbol R^2 pada suatu persamaan regresi yang menunjukan hubungan pengaruh variabel Y (sebagai variabel dependen) dan variabel X (sebagai variabel independen).

Koefiseian determinan yang dihasilkan dari suatu sampel disebut koefisien determinasi sampel. Koefisien determinasi sampel diperoleh dari hubungan antara dua macam deviasi, yaitu deviasi nilai Y observasi dalam satu set data disekitar garis regresi dan deviasi Y observasi di sekitar rata-ratanya. Deviasi nilai Y di sekitar garis regresi adalah

$$\boldsymbol{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \widehat{Y_\iota})^2} \quad \textbf{(3.20)}$$

Sedangkan deviasi nilai Y disekitar rata-ratanya adalah

$$\boldsymbol{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \overline{Y})^2} \quad \textbf{(3.21)}$$

Koefisien determinansi ($\boldsymbol{r^2}$) adalah satu dikurangi rasio antara besarnya deviasi niali Y observasi dari garis regresi dengan besarnya deviasi nilai deviasi nilai Y observasi dari garis regresi dengan besarnya deviasi nilai Y observasi dari rata-ratanya. Atau secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \widehat{Y_i})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2} \quad \textbf{(3.22)}$$

keterangan : r^2 = Koefisien determinasi

Y = Variabel dependen

$\widehat{Y}$ = Estimasi dari variabel dependen

$\bar{Y}$ = Rata – rata dari variabel dependen

3.11 Analisis Survival

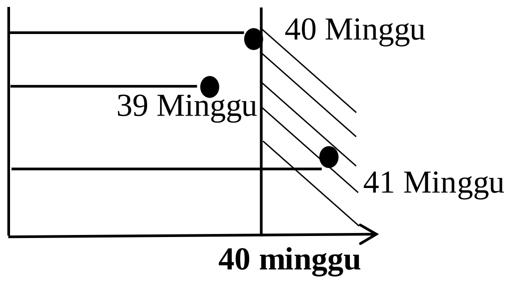
Analisis survival (survival *analysis*) atau analisis kelangsungan hidup atau analisis kesintasan bertujuan menaksir probabilitas kelangsungan hidup, kekambuhan, kematian, dan peristiwa-peristiwa lainnya sampai pada periode waktu tertentu. Ada sejumlah model telah dicoba untuk menghubungkan antara faktor risiko, kelangsungan hidup dan jangka waktu penaksiran. Pemilihan model perlu memerhatikan hal-hal berikut : (1) Bentuk distribusi probabilitas kelangsungan hidup, apakah bersifat parametrik atau non-parametrik, sebab tiap penyakit dan keadaan-keadaan lainnya memiliki bentuk distribusi masing-masing; (2) Apakah faktor risiko yang mendapat perhatian hanya sebuah (univariat) ataukah majemuk (multivariat); (3) Ukuran sampel penelitian; dan (4) Apakah data mencakup pengamatan tersensor atau tak tersensor. (Murti, 1997).

3.12 Data Tersensor

Karakteristik dari analisis survival adalah adanya data tersensor. Pada intinya data tersensor muncul jika peneliti mengetahui sejumlah informasi mengenai *survival time* dari satu individu tetapi tidak mengetahui dengan pasti *survival time* tersebut. Dalam penelitian ini data tersensor yang dimaksud adalah data tersensor kanan.

Contoh yang sederhana untuk memahami data tersensor, seperti pada kasus dari penelitian ini yaitu pasien yang akan melahirkan diamati dari umur kehamilan dengan waktu yang ditentukan untuk melakukan proses persalinan jika umur kehamilan mencapai 40 minggu. Jika pasien tersebut tidak melahirkan pada waktu yang ditentukan, maka *survival time* dari pasien tersebut dianggap sebagai data tersensor.

Suatu observasi dikatakan tersensor kanan (*right-censored)* pada titik k jika niai data yang digunakan adalah t (untuk t $\leq k$) atau k (untuk t $>$ k) atau jika *event* terjadi setelah penelitian berakhir sehingga tidak diketahui kapan tepatnya *event* tersebut terjadi. Selain itu apabila terdapat subjek yang keluar atau dikeluarkan dari penelitian tersebut ketika penelitian sedang berlangsung. Data tersensor kanan merupakan hal yang penting dalam analisis survival, karena sebagian besar data tersensor merupakan data tersensor kanan. Contoh : Suatu penelitian tentang umur kehamilan dari ibu hamil dengan usia kehamilan yang telah mencapai 40 minggu belum mengalami tanda-tanda kelahiran, maka data atau informasi tersebut dapat dikatakan data tersensor kanan.



Gambar 3.1 Data Tersensor Kanan.

Selain berdasarkan posisi tersensornya data, data tersensor juga dapat dibedakan berdasarkan tipe atau cara mensensornya. Berdasarkan tipenya, data tersensor terbagi menjadi data tersensor tipe I dan data tersensor II:

1. Data Tersensor Tipe I, yaitu data tersensor yang pada saat peneitian berakhir subjek tersebut belum mengalami event, maka data tersebut dikatakan data tersensor tipe I.
2. Data Tersensor Tipe II, yaitu subjek yang muncul ketika penelitian dihentikan setelah beberapa subjek mengalami *event*. Penelitian akan

diakhiri ketika banyak subjek yang mengalami *event*. Subjek yang belum mengalami *event*, ditentukan sebagai data tersensor.

3. Tersensor Random, yaitu data tersensor yang muncul sebelum terjadinya suatu *event*. Data yang tersensor random muncul bukan karena berakhirnya penelitian melainkan karena sebab-sebab yang lain.

3.13 Fungsi Survival

Fungsi survival merupakan dasar untuk analisis survival karena probabilitas survival yang diperoleh untuk setiap waktu yang berbeda akan menyediakan informasi penting yang diperoleh dari data survival. Fungsi survival merupakan fungsi monoton turun terhadap waktu. Fungsi survival dinotasikan dengan S(t) yaitu probabilitas satu individu akan bertahan (survive) lebih lama daripada waktu t.

Jika variabel random T didefinisikan waktu sampai terjadinya event, maka definisi untuk fungsi survival adalah

$$\boldsymbol{S(t) = P(T > t)} \qquad \textbf{(3.23)}$$

Dengan S(t) bernilai antara nol dan satu, sedangkan t bernilai antara nol sampai tak hingga. Peluang terjadinya event lebih dari waktu t dan untuk peluaang tidak terjadinya event saat t.

Fungsi survival S(t) merupakan fungsi *non-increasing* terhadap waktu t dengan sifat karakteristik-karakteristik yaitu:

1. Semakin besar t maka S(t) semakin kecil.
2. Untuk t=0 maka S(t)=S(0)=1, menunjukkan bahwa pada awal studi dikarenakan belum ada subjek yang mendapatkan event maka fungsi survival pada waktu nol bernilai satu.
3. Untuk t=∞ maka S(t)=S(∞)=0, menunjukkan jika periode penelitian tidak terbatas pada waktu, pada akhirnya tidak ada satupun yang bertahan maka fungsi survivalnya bernilai nol. Berdasarkan pada

karakteristik fungsi survival S(t), persamaan (2.1) di atas dapat dibentuk kembali menjadi

$$\begin{aligned} \boldsymbol{S(t)} &= \boldsymbol{P(T > t)} \\ &= \boldsymbol{1 - P(T > t)} \\ &= \boldsymbol{1 - F(t)} \end{aligned} \qquad \textbf{(3.24)}$$

Persamaan (3.24) menunjukkan hubungan antara fungsi survival $S(t)$ dengan distribusi kumulatif $F(t)$.

3.14 Fungsi Hazard

Ukuran penting dalam analisis survival selain fungsi survival yaitu fungsi hazard. Fungsi hazard adalah tingkat resiko terjadinya event saat t, jika objek penelitian survive sampai saat t. Fungsi hazard atau sering disebut sebagai hazard rate terjadinya event jika diketahui suatu objek penelitian survive sampai waktu t, dinotasikan dengan $h(t)$.

Jika variabel random T menyatakan lama waktu sampai terjadinya event, maka fungsi hazard pada waktu t didefinisikan :

$$\boldsymbol{h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}} \qquad \textbf{(3.25)}$$

Berbeda dengan fungsi survival yang berfokus pada subjek yang tidak mengalami event pada waktu t, fungsi hazard berfokus pada terjadinya event pada waktu t.

Beberapa karakteristik yang dimiliki oleh fungsi hazard yaitu:

1. Fungsi hazard selalu bernilai non-negatif, artinya nilainya sama dengan atau lebih besar dari nol.
2. Fungsi hazard tidak memiliki batas atas.

Dari fungsi hazard, dapat dihitung fungsi kumulatif hazard (cumulative hazard rate), $H(t)$ yaitu:

$$\boldsymbol{H(t) = \int_0^t h(u)du} \qquad \textbf{(3.26)}$$

Dalam penerapannya digunakan grafik fungsi hazard kumulatif daripada menggunakan grafik fungsi hazard. Grafik fungsi hazard kumulatif pada penerapannya juga berbentuk anak tangga. Berbeda dengan grafik fungsi survival yang berbentuk anak tangga menurun, grafik fungsi hazard kumulatif berbentuk anak tangga naik.

3.15 Estimator Kaplan-Meier

Estimator Kaplan-Meier atau Product-Limit Estimator adalah salah satu estimator yang sering digunakan untuk mengestimasi fungsi survival $S(t)$ yang pertama kali diperkenalkan oleh Edward L. Kaplan dan Paul Meier pada tahun 1958. Estimator ini juga merupakan salah satu metode nonparametric yang didefinisikan untuk semua nilai dalam rentang waktu t, ditunjukkan dengan :

$$\hat{\boldsymbol{S}}(\mathbf{t}) = \begin{cases} \mathbf{1} & ; \boldsymbol{t} < \boldsymbol{t_i} \\ \prod_{\boldsymbol{ti \le t}} \left(\mathbf{1} - \frac{\boldsymbol{d_i}}{\boldsymbol{Y_i}}\right) & ; \boldsymbol{t_i} \le \boldsymbol{t} \end{cases} \qquad \textbf{(3.27)}$$

di mana

d_i: banyak *event*,

n_i: banyak individu yang beresiko (*number at risk*),

t : waktu akhir periode penelitian

Sedangkan variansi dari estimator Kaplan-Meier dengan menggunakan *Greenwood''s formula* :

$$\boldsymbol{Var}\ (\hat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{t})) = \hat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{t})\mathbf{2}\ \sum_{\boldsymbol{ti \le t}} \frac{\boldsymbol{d_i}}{\boldsymbol{Y_i}(\boldsymbol{Y_i} - \boldsymbol{d_i})} \qquad \textbf{(3.28)}$$

Atau

$$\boldsymbol{Var}\ (\hat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{t})) = \hat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{t})\mathbf{2}\ \frac{[\mathbf{1} - \hat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{t})]}{\boldsymbol{Y}(\boldsymbol{t})} \qquad \textbf{(3.29)}$$

3.16 Regresi Buckley-James

Regresi Buckley-James merupakan model regresi linear untuk data survival atau data yang mengandung data tersensor. Dalam hal ini variabel dependen merupakan variabel yang mengandung data tersensor. Dikarenakan terdapat data tersensor inilah sehingga model regresi linear biasa tidak dapat digunakan untuk memodelkan data survival. Kalaupun dipaksakan untuk digunakan, regresi linear biasa akan memberikan hasil yang kurang akurat, karena data tersensor merupaan data yang diperoleh dari observasi yang tidak lengkap (Buckley dan James, 1979).

Beberapa metode telah diperkenalkan untuk menangani data jika variabel dependen mengandung data tersensor. Regresi Cox menjadi metode untuk data tersensor yang paling banyak digunakan dan diikuti oleh penggunaan model AFT. Namun, terdapat beberapa kasus di mana model regresi Cox dan model AFT tidak dapat digunakan. Misal dalam model regresi Cox asumsi hazard proporsional tidak terpenuhi, atau dalam model AFT, distribusi fungsi survival sulit ditentukan dengan tepat. Untuk keadaan seperti itu, beberapa metode berdasarkan model linear dapat digunakan. Salah satu dari metode tersebut yaitu dengan menggunakan regresi Buckley-James.

Regresi Buckley-James digunakan untuk membuat model regresi dengan variabel dependen mengandung data tersensor. Diberikan model regresi Buckley-James.

$$\boldsymbol{y_i} = \boldsymbol{\beta_0} + \boldsymbol{\beta_1 x_i} + \boldsymbol{\varepsilon_i^*} \qquad \textbf{(3.30)}$$

Di mana distribusi dari $\boldsymbol{\varepsilon_i^*}$ tak ditentukan, $\boldsymbol{\varepsilon_i^*}$ ~ F dengan E($\boldsymbol{\varepsilon_i^*}$) $= \mathbf{0}$ dan var ($\boldsymbol{\varepsilon_i^*}$) = $\sigma^2 < \infty$.

Untuk mencakup data tersensor, variabel dependen dimodifikasi dengan mengubah censored point pada data tersensor dengan nilai ekspektasinya, yaitu

$$\mathbf{E}(\boldsymbol{y_i}|\boldsymbol{y_i} > \ \boldsymbol{t_i}\ ) \qquad \textbf{(3.30)}$$

Nilai ekspektasi pada persamaan (3.31) tersebut akan membentuk variabel dependen baru, $y_i{}^*$, dengan definisi

$$\boldsymbol{y_i}^{*} = \boldsymbol{y_i}\boldsymbol{\delta_i} + \mathbf{E}(\boldsymbol{y_i}|\boldsymbol{y_i} > \ \boldsymbol{t_i}\ )(\mathbf{1}\text{-}\boldsymbol{\delta_i}) \qquad \textbf{(3.31)}$$

Dengan merupakan slope yang diestimasi menggunakan regresi BuckleyJames. Berdasarkan persamaan (3.31) di atas, dapat dilihat bahwa $y_i{}^*$ akan kembali ke bentuk y_i jika nilai $\boldsymbol{\delta_i = 1}$ atau data berupa data lengkap. Dan $\boldsymbol{y_i}^{*} = \mathbf{E}(\boldsymbol{y_i}|\boldsymbol{y_i} > \ \boldsymbol{t_i}\ )$ jika nilai $\boldsymbol{\delta_i = 0}$ atau data berupa data tersensor. Sehingga apabila tidak terdapat data tersensor pada data, regresi Bickley-James akan memberikan estimasi seperti regresi linear klasik dan dengan mengubah *censored point* pada data tersensor ke nilai ekspektasinya, $\mathbf{E}(\boldsymbol{y_i}|\boldsymbol{y_i} > \ \boldsymbol{t_i}\ )$, membuat model regresi linear yang diperoleh tidak bias, oleh karena itu ekspektasi dari variabel dependen $y_i{}^*$ dapat dituliskan sebagai

$$\mathbf{E}(y_i{}^*) = \boldsymbol{\beta_0} + \boldsymbol{\beta_1}\boldsymbol{x_i} \qquad \textbf{(3.32)}$$

Nilai $\mathbf{E}(\boldsymbol{y_i}|\boldsymbol{y_i} > \ \boldsymbol{t_i}\ )$ pada persamaan (3.32) tidak diketahui karena merupakan nilai ekspektasi dari censored point pada data tersensor. Dengan menggunakan modifikasi sehingga nilai menjadi

$$\boldsymbol{y_i}^{*} = \mathrm{b}_1\boldsymbol{x_i} + [\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ )\boldsymbol{\delta_i} + \widehat{\boldsymbol{E_b}}(\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ )|\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ ) > \boldsymbol{c_i}(\boldsymbol{b_1}))(\mathbf{1}\text{-}\boldsymbol{\delta_i})] \ \textbf{(3.33)}$$

dengan $\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ ) = y_i - \ \boldsymbol{b_1}\boldsymbol{x_i}$ dan $\boldsymbol{c_i}(\boldsymbol{b_1}) = t_i - \ \boldsymbol{b_1}\boldsymbol{x_i}$.

Persamaan (3.33) menunjukkan untuk data lengkap maka nilai variabel dependen $y_i{}^*$ kembali ke bentuk y_i. Dan untuk data tersensor, dengan fungsi residual $\widehat{\boldsymbol{E_b}}(\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ )|\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ ) > \boldsymbol{c_i}(\boldsymbol{b_1}))$ mengubah y_i ke bentuk $y_i{}^*$.

Nilai untuk residual $\widehat{\boldsymbol{E_b}}(\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ )|\boldsymbol{\varepsilon_i^*}(\boldsymbol{b_1}\ ) > \boldsymbol{c_i}(\boldsymbol{b_1}))$ diperoleh dengan melakukan pembobotan untuk kombinasi linear residual. Bobot untuk kombinasi linear tersebut, diperoleh dengan mengaplikasikan estimator Kaplan-Meier (*product limit estimator*) untuk residual. Lebih jelasnya Glasson (2007) menggunakan langkah pembobotan sebagai berikut.

1. Residual pengamatan $e_i\ (b_i) = z_i$- $b_i x_i$ telah diurutkan dari nilai terkecil ke nilai terbesar.
2. Selanjutnya melakukan pembobotan dengan persamaan

$$\widehat{\boldsymbol{E_b}}(\in_{\boldsymbol{i}}\ (\boldsymbol{b_1})|\in_{\boldsymbol{i}}\ (\boldsymbol{b_1}) > \boldsymbol{c_i}(\boldsymbol{b_1})) = \sum_{\boldsymbol{k=1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{w_{ik}}\ (\boldsymbol{b_1})\ \boldsymbol{e_k}\ (\boldsymbol{b_1}) \qquad \textbf{(3.34)}$$

Dimana

$$\boldsymbol{w_{ik}}\ (\boldsymbol{b_1}) = \begin{cases} \dfrac{\boldsymbol{d\widehat{F}(e_k\ (b_1))\ \delta_k(1-\delta_i)}}{\widehat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{e_i}\ (\boldsymbol{b_1}))} & k > i \\ \boldsymbol{0} & lainnya \end{cases} \qquad \textbf{(3.35)}$$

Dengan $\boldsymbol{d\widehat{F}(e_k\ (b_1)})$ merupakan massa probabilitas yang diperoleh dari estimator Kaplan-Meier untuk residual tidak tersensor $\boldsymbol{e_k}\ (\boldsymbol{b_1})$. Dan $\widehat{\boldsymbol{S}}(\boldsymbol{e_k}\ (\boldsymbol{b_1}))$ merupakan estimasi fungsi survival untuk residual $\boldsymbol{e_k}\ (\boldsymbol{b_1})$.

Setelah langkah di atas dilakukan, diperoleh nilai variabel dependen yang baru yaitu y_i^*. Melalui estimasi *least squares* diestimasi parameter $\boldsymbol{\beta_0}$ dan $\boldsymbol{\beta_1}$ yang meminimalkan jumlahan kuadrat residual.

$$J = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^{*2} = \sum_{i=1}^{n}(y_i^* - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1}\, \boldsymbol{x_i})\boldsymbol{2} \qquad \textbf{(3.36)}$$

Nilai S di atas akan minimum jika derivatif parsial terhadap $\boldsymbol{\beta_0}$, $\boldsymbol{\beta_1}$ sama dengan nol.

$$\frac{\partial \boldsymbol{S}}{\partial \boldsymbol{\beta_0}} = \textbf{-2} \sum(y_i^* - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1 x_i}) = \boldsymbol{0} \qquad \textbf{(3.37)}$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{S}}{\partial \boldsymbol{\beta_1}} = \textbf{-2} \sum(y_i^* - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1 x_{i1}} - \boldsymbol{\beta_1 x_i})\boldsymbol{x_i} = \boldsymbol{0} \qquad \textbf{(3.38)}$$

Dengan melakukan proses eliminasi pada persamaan (3.37) dan (3.38) di atas diperoleh estimasi parameter $\boldsymbol{\beta_1}$

$$\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}}(y_i^* - \boldsymbol{\beta_0} - \boldsymbol{\beta_1 x_i}) = \boldsymbol{0} \qquad \textbf{(3.39)}$$

$$\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}}(y_i^* \boldsymbol{x_i} - \boldsymbol{\beta_0 x_i} - \boldsymbol{\beta_1 x_i}^{\boldsymbol{2}}) = \boldsymbol{0} \qquad \textbf{(3.40)}$$

Untuk mengeliminasi parameter $\boldsymbol{\beta_0}$, persamaan (3.39) dikali dengan $\sum \boldsymbol{x_i}$ dan persamaan (3.40) dikali dengan n, diperoleh

$$\sum_{i=1}^{n}(y_i^* \sum_{i=1}^{n}(x_i) + n\beta_0 \sum_{i=1}^{n}(x_i) - \beta_1(\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2) = 0 \quad \textbf{(3.41)}$$

$$\sum_{i=1}^{n}(y_i^* - n\beta_0 \sum_{i=1}^{n}(x_i) - n\beta_1 \sum_{i=1}^{n}(x_i^2) = 0 \quad \textbf{(3.42)}$$

Dengan mengeliminasi - $\boldsymbol{n\beta_0} \sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{x_i})$ pada persamaan (3.41) dan (3.42) selanjutnya di bawa ke bentuk

$$\sum_{i=1}^{n}(y_i^* \sum_{i=1}^{n}(x_i) - \beta_1(\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2 = n\sum_{i=1}^{n}(y_i^* - n\beta_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 \quad \textbf{(3.43)}$$

Kemudian dilakukan operasi untuk memindahkan parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ ke ruas kiri persamaan (3.43), diperoleh

$$n\beta_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \beta_1(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2 = n\sum_{i=1}^{n}(y_i^* x_i - \sum_{i=1}^{n}(y_i^* \sum_{i=1}^{n} x_i \quad \textbf{(3.44)}$$

Selanjutnya ruas kiri persamaan (3.43) dikumpulkan berdasarkan $\boldsymbol{\beta_1}$ sehingga diperoleh

$$\beta_1\left(n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2\right) = n\sum_{i=1}^{n}(y_i^* x_i - \sum_{i=1}^{n}(y_i^* \sum_{i=1}^{n} x_i \quad \textbf{(3.45)}$$

Dari langkah eliminasi di atas, diperoleh estimasi untuk parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ sebagai berikut:

$$b_1 = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i^*(b_1) - \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n}(y_i^*(b_1)}{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2} \quad \textbf{(3.46)}$$

Estimasi persamaan (3.46) di atas mengandung $\boldsymbol{b_1}$ dalam y_i^* . Estimasi parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ juga bergantung pada $\boldsymbol{b_1}$ yang membentuk variabel dependen baru y_i^*. Oleh karena itu, estimasi parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ memerlukan iterasi. Sehingga estimasi parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ sebagai berikut

$$b_1^{(m+1)} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i^*\left(b_1^{(m)}\right) - \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n}(y_i^*\left(b_1^{(m)}\right)}{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2} \quad \textbf{(3.47)}$$

Sebagai inisialisasi atau nilai awal dari iterasi tersebut, yaitu $\boldsymbol{b_1}^{(\mathbf{0})}$ yang diperoleh dari estimasi parameter $\boldsymbol{\beta_1}$ dengan regresi linear klasik. Atau secara sederhana inisialiasi dari iterasi diperoleh dari estimasi model regrsi *Buckley-James* sebelum nilai dari variabel dependen diubah.

Di mana *m = 0,1,2,3,…* dan $\boldsymbol{b_1}^{(\boldsymbol{m})}$ adalah estimasi $\boldsymbol{\beta_1}$ untuk iterasi ke-m. Iterasi dilakukan sampai konvergensi diperoleh, dan $|\boldsymbol{b_1}^{(\boldsymbol{m+1})} - \boldsymbol{b_1}^{(\boldsymbol{m})}|$ cukup kecil. Ketika persamaan (3.47) konvergen didapatkan estimasi untuk $\boldsymbol{\beta_1}$ yaitu b_1^*, maka estimasi intersep, $\boldsymbol{b_0}$, dapat diperoleh, yaitu

$$\boldsymbol{b_0} = \frac{\boldsymbol{n}\sum_{i=1}^{\boldsymbol{n}} y_i^*}{\boldsymbol{n}} - b_1^* \overline{\boldsymbol{x_\iota}} \qquad \textbf{(3.48)}$$

3.17 Regresi Buckley-James dengan Lebih dari Satu Variabel Independen

Estimasi parameter regresi Buckley-James dengan lebih dari satu variabel independen pada dasarnya sama dengan estimasi Regresi Buckley-James dengan satu variabel independen. Model dinyatakan dalam bentuk.

$$Y = X\beta + \boldsymbol{\varepsilon_i^*} \qquad \textbf{(3.49)}$$

di mana

Y: vektor n $\times 1$ variabel dependen yang mengandung data tersensor kanan.

X: matriks n $\times$ $(p + 1)$ variabel independen.

β: vektor parameter regresi.

ϵ: vektor residual dengan $\epsilon \sim F$ dengan $E(\boldsymbol{\varepsilon_i^*}) = 0$ dan $var(\boldsymbol{\varepsilon_i^*}) = \sigma^2 < \infty$

Diperhatikan vektor subjek tersensor $Y = (\boldsymbol{Y_1}, \boldsymbol{Y_2}, \ldots, \boldsymbol{Y_n})'$, *censored point* $C = (\boldsymbol{C_1}, \boldsymbol{C_2}, \ldots, \boldsymbol{C_n})'$, dan $\delta = (\delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n)'$ merupakan indicator tersensor, dengan

$$Y = min(\boldsymbol{T_i}; \boldsymbol{C_i}) \qquad \textbf{(3.50)}$$

dan

$$\delta_1 = \begin{cases} \mathbf{0} & ; \boldsymbol{T_i} > \boldsymbol{C_i} \\ \mathbf{1} & ; \boldsymbol{T_i} \leq \boldsymbol{C_i} \end{cases} \qquad \textbf{(3.51)}$$

Dengan mengubah *cencored point* ke nilai ekspektasinya, dipeoroleh variabel dependen yang baru dengan persamaan:

$$\boldsymbol{Y_i^*}(\boldsymbol{b}) = \boldsymbol{Xb} + \boldsymbol{W}(\boldsymbol{b})(\boldsymbol{Z} - \boldsymbol{Xb}) \qquad \textbf{(3.52)}$$

Di mana Y_i^* merupakan variabel dependen baru yang diperoleh. Estimator Buckley-James mengubah *censored point* pada data tersensor ke nilai ekspektasinya dengan menggunakan kombinasi linear terbobot dari residual pengamatan $e(b) = \ (\boldsymbol{e_1}(\boldsymbol{b}), \boldsymbol{e_2}(\boldsymbol{b}), \ldots, \ \boldsymbol{e_n}(\boldsymbol{b}))'$, di mana $e(b) = (Z - Xb)$. Sedangkan matriks bobot $W(b)$ merupakan matriks diagonal atas dengan segitiga atas berisi bobot dari residual dan indikator tersensor yang terdapat pada diagonal utamanya. Matriks bobot $W(b)$ didefinisikan sebagai:

$$\boldsymbol{W}(\boldsymbol{b}) = \boldsymbol{diag}(\boldsymbol{\delta}) + [\boldsymbol{w_{ik}}(\boldsymbol{b})] \qquad \textbf{(3.53)}$$

$$= \begin{bmatrix} \boldsymbol{\delta_1} \boldsymbol{w_{12}}(\boldsymbol{b}) \boldsymbol{w_{13}}(\boldsymbol{b}) \cdots & \boldsymbol{w_{1n}}(\boldsymbol{b}) \\ \mathbf{0} \quad \boldsymbol{\delta_2} \quad \boldsymbol{w_{23}}(\boldsymbol{b}) \cdots & \boldsymbol{w_{2n}}(\boldsymbol{b}) \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad \cdots & \boldsymbol{w_{(n-1)n}}(\boldsymbol{b}) \\ \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad \cdots & \boldsymbol{\delta_n} \end{bmatrix}$$

di mana $\boldsymbol{w_{ik}}$ yaitu

$$\boldsymbol{w_{ik}}(\boldsymbol{b}) = \begin{cases} \dfrac{\boldsymbol{d\widehat{F}(e_k\,(b_1))\,\delta_k(1-\delta_i)}}{\boldsymbol{\widehat{S}(e_i\,(b_1))}} & \boldsymbol{e_k}\,(\boldsymbol{b}) > \boldsymbol{e_i}(\boldsymbol{b}) \\ \mathbf{0} & lainnya \end{cases} \qquad \textbf{(3.54)}$$

Setelah langkah di atas dilakukan, diperoleh nilai variabel dependen yang baru yaitu $Y_i^*(\boldsymbol{b})$. Melalui estimasi *least squares* diestimasi parameter regresi yang meminimalkan jumlahan kuadrat residual.

$$\boldsymbol{J} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{e_i^{*2}} \ = \ \boldsymbol{e'e} = (\boldsymbol{Y_i^*} \ - \boldsymbol{Xb})'(\boldsymbol{Y_i^*} - \boldsymbol{Xb}))$$

$$= \ \boldsymbol{Y^*}(\boldsymbol{b})'\boldsymbol{Y^*} - \boldsymbol{b'X'Y^*} - \boldsymbol{Y^{*\prime}Xb} + \boldsymbol{b'X'Xb}$$

$$= \ \boldsymbol{Y^{*\prime}Y^*} - \boldsymbol{2b'X'Y^*} + \boldsymbol{b'X'Xb}$$

Nilai S di atas akan minimum jika derivatif parsial terhadap $\boldsymbol{b}$ sama dengan nol.

$$\frac{\partial \boldsymbol{S}}{\partial \boldsymbol{b}} = -2\, \boldsymbol{X'Y^*} + 2\boldsymbol{X'Xb}) = 0 \qquad \textbf{(3.55)}$$

Sehingga diperoleh :

$$(\boldsymbol{X'X})\boldsymbol{b} = \boldsymbol{X'Y^*} \qquad \textbf{(3.56)}$$

Oleh karena itu diperoleh solusi persamaan

$$\boldsymbol{b} = (\boldsymbol{X'X})^{-1}\, \boldsymbol{X'Y^*} \qquad \textbf{(3.57)}$$

Estimasi persamaan (3.57) di atas mengandung b dalam Y^*. Estimasi parameter β juga bergantung pada b yang membentuk variabel dependen baru Y^*. Oleh karena itu, estimasi parameter β memerlukan iterasi. Sehingga estimasi parameter β sebagai berikut

$$\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m}+\boldsymbol{1})} = (\boldsymbol{X'X})^{-1}\, \boldsymbol{X'Y^*}(\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m})}) \qquad \textbf{(3.58)}$$

di mana $\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m})}$ merupakan nilai b dari iterasi ke-m. Sebagai inisialisai dari iterasi tersebut, ditentukan estimasi slope $\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{0})}$yang diperoleh dari estimasi model regresi Buckley-James sebelum nilai dari variabel dependen diubah. Selanjutnya dengan substitusi persamaan (3.51) ke persamaan (3.58) diperoleh esmitasi $\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m}+\boldsymbol{1})}$

$$\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m}+\boldsymbol{1})} = (X'X)^{-1}\, X'[X\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m})} + W(\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m})})(Z - X\boldsymbol{b}^{(\boldsymbol{m})})] \qquad \textbf{(3.59)}$$

Untuk uji overall dan uji parsial dari regresi buckley james yang digunakan untuk mengetahui model terbaik tersebut sama hlnya dengan regresi berganda perbedaannya ada pada koefisien dari independennya.

3.18 *Mean Square Error* (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

$$\boldsymbol{MSE} = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n} \tag{3.60}$$

3.19 *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata.

$$\mathbf{MAPE} = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n} \tag{3.61}$$

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien ibu melahirkan di rumah sakit PKU Muhammadyah Bantul. Pengambilan sampel dilakukan pada pasien ibu melahirkan tanpa memandang tempat pertama ibu tersebut melakukan konsultasi tentang kehamilannya dan tempat untuk melahirkannya yaitu di rumah sakit PKU Muhammadyah Bantul. Pada bulan Oktober, November, dan Desember pada tahun 2017 dengan jumlah sampel yang terkumpul adalah 120 pasien ibu melahirkan.

4.2 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari Rumah Sakit PKU Muhammadyah Bantul. Data kelahiran bayi yang digunakan bersumber dari data buku register ibu melahirkan yang terdapat di Rumah Sakit PKU Muhammadyah Bantul.

4.3 Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian merupakan penjelasan dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian terhadap indikator-indikator yang membentuknya. Definisi operasional variabel penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Definisi Operasional Penelitian

No	Variabel	Kode	Definisi Operasional	Skala	Satuan
1	Usia Kehamilan	Y	Usia kehamilan, jika usia kehamilan mencapai 40	Rasio	Minggu

	Pasien		minggu maka pasien memasuki proses kelahiran. Untuk pasien dengan umur kehamilan > 40 minggu maka dianggap data tersensor.		
2	Umur Pasien	X1	Umur pasien yang akan melahirkan saat masuk ke rumah sakit	Rasio	Tahun
3	G atau Kehamilan	X2	Jumlah kehamilan sebelumnya	Rasio	-
4	P atau Kelahiran	X3	Jumlah dari kelahiran sebelumnya sampai sekarang.	Rasio	-
5	A atau Keguguran	X4	Jumlah Keguguran yang pernah dialami.	Rasio	-
6	Detak Jantung Janin	X5	Detak Jantung Janin di periksa pada saat menunggu waktu kelahiran. Detak jantung normal adalah 120 sampai dengan 160	Rasio	x/menit
7	Jenis Kelamin	X6	Jenis Kelamin bayi.	Rasio	-

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti mengambil lokasi di Rumah Sakit PKU Muhammadyah Bantul dan waktu penelitian dilakukan mulai pada tanggal 8 Desember 2017 sampai dengan 20 Januari 2018. Pengambilan data dilokasi ini dikarenakan Rumah Sakit PKU Muhammadyah Bantul mempunyai sebagian besar data pasien ibu melahirkan, oleh karena itu peneliti mengambil data penelitian dilokasi tersebut.

4.5 Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan informasi tentang kelahiran pada bayi dengan menggunakan Rekam Medis dari Rumah Sakit PKU Muhammadyah Bantul.
2. Menganalisis Data

   Dalam tahap ini data yang sudah terkumpul akan diolah dan dianalisis. Data akan diolah dengan metode statistik yaitu dengan Analisis Survival Regresi Buckley-James dan Regresi beganda.
3. Menyajikan Hasil Temuan dan mengambil keputusan

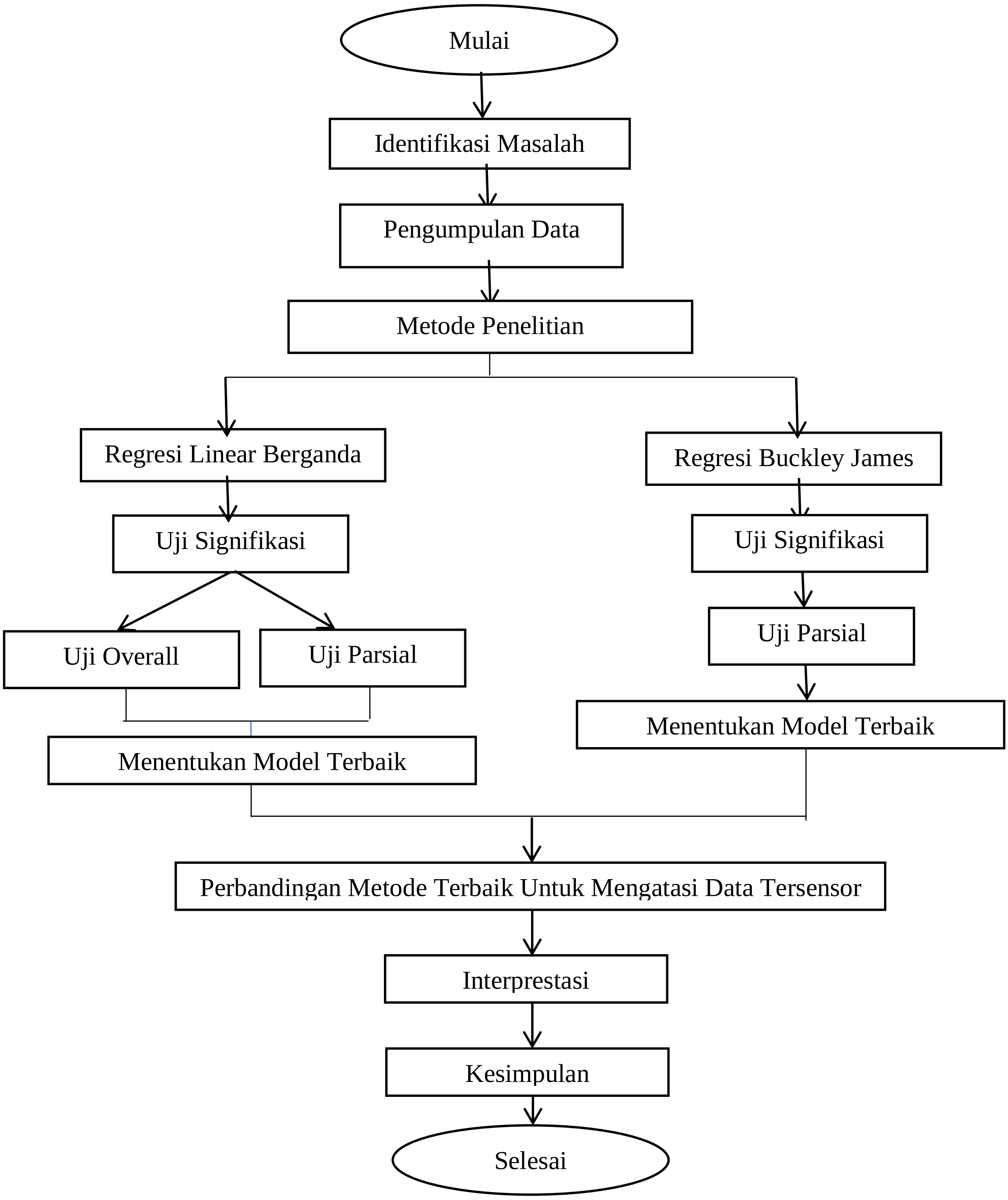
   Dari data yang telah dianalisis, akan diambil sebuah keputusan untuk menentukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama waktu seorang ibu sampai melahirkan bayinya berdasarkan estimasi model regresi yang diperoleh.

4.6 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang akan digunakan adalah Regresi Buckley-James dan Regresi Berganda. Berdasarkan latar belakang peneliti melakukan analisis yang membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan waktu kelahiran. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses kelahiran dapat memberikan suatu persiapan untuk memperlancar proses kelahiran. Analisis akan dilakukan menggunakan analisis uji hidup (survival), yaitu metode Regresi *Buckley-James*. Analisis Regresi Linear yang biasa tidak akan bisa memberikan hasil yang tepat karena dalam data-data kesehatan sering ditemui adanya data yang tersensor. Walaupun begitu, analisis regresi linear yang biasa juga tetap akan dilakukan untuk menunjukkan keunggulan metode Regresi *Buckley-James* dalam mengatasi adanya data yang tersensor.

4.7 Alur Penelitian

Tahapan analisis data pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 4.1 Alur Penelitian.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Statistik Deskriptif

5.1.1 Karakteristik Ibu Hamil Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Waktu Proses Persalinan.

Karakteristik dari ibu hamil berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya secara deskriptif, diketahui Jumlah ibu hamil yang masuk kerumah sakit PKU Muhamamadyah Bantul untuk melakukan proses persalinan pada bulan oktober, November dan desember tahun 2017 adalah sebanyak 120 pasien. Dengan rata-rata umur dari ibu hamil tersebut adalah 30 tahun, kemudian untuk Identitas biologis *obstetric* yaitu jumlah kehamilan, jumlah kelahiran serta jumlah aborsi yang pernah dialami sebelumnya sampai saat sekarang dengan rata-rata berturut-turut yaitu 2 kali hamil, 1 kali melahirkan serta tidak pernah melakukan aborsi sebelumnya. Selanjutnya untuk jenis kelamin bayi yang dilahirkan rata-rata berjenis kelamin perempuan dengan rata-rata lama waktu melahirkan yaitu 39 minggu.

5.1.2 Kurva survival Kaplan Meier

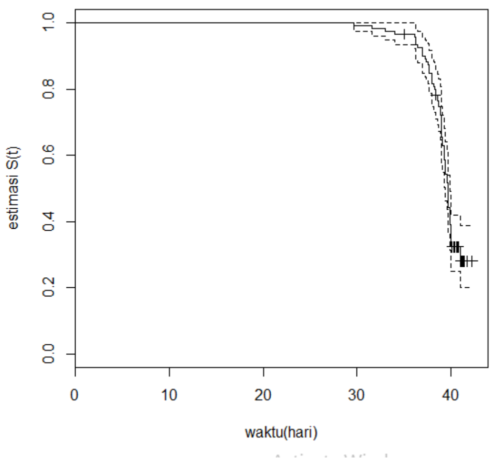
Analisis Kaplan Meier yang cukup sering digunakan untuk mengestimasikan fungsi survival dan mengetahui karakteristik kurva survival. Oleh karena itu akan dilakukan analisis deskriptif dengan menggunakan analisis Kaplan Meier. Berdasarkan pengertian diatas akan dilakukan analisis deskriptif dengan menggunakan estimasi Kaplan Meier untuk mengetahui hubungan antara estimasi fungsi survival sebagai variabel Y (dependen) dan waktu survival sebagai variabel X (independen) dari pasien ibu hamil.

Tabel 5.1. Hasil *Output* Estimasi *Kaplan Meier*

Time	***n.risk***	***n.event***	***survival***
29.7	120	1	0.992
31.6	119	1	0.983

Time	*n.risk*	*n.event*	*survival*
33	118	1	0.975
34	117	1	0.967
36.1	115	1	0.958
36.3	114	3	0.95
36.4	111	1	0.925
37	110	3	0.899
37.3	107	1	0.891
37.4	106	1	0.883
37.6	105	1	0.874
37.7	104	3	0.849
38	101	4	0.815
38.1	97	1	0.807
38.3	96	1	0.799
38.4	95	2	0.782
38.6	92	2	0.765
38.7	90	2	0.748
38.9	88	3	0.722
39	85	8	0.654
39.1	77	3	0.629
39.3	74	1	0.62
39.3	73	4	0.586
39.4	69	5	0.544
39.6	64	3	0.518
39.7	61	9	0.422
39.9	52	6	0.391
40	46	8	0.323
41	15	2	0.28

Dari tabel 5.1 dapat dijelaskan bahwa untuk *time* adalah waktu kehamilan, *n.risk* adalah jumlah pasien ibu hamil, *n event* jumlah yang mengalami *event* pada waktu tersebut dan survival peluang melahirkan pada waktu tersebut. Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa pada umur kehamilan 29.7 dari 120 pasien ada 1 yang melahirkan pada waktu tersebut sehingga peluang ibu pada umumnya tidak melahirkan pada saat itu adalah 0.992. Untuk umur kehamilan 38 minggu bahwa pada umur kehamilan 31.6 dari 119 pasien ada 1 yang melahirkan pada waktu tersebut sehingga peluang ibu pada umumnya tidak melahirkan pada saat itu adalah peluang ibu belum akan melahirkan adalah 0.815 dan seterusnya sampai dengan umur kehamilan 40 minggu dengan peluang ibu belum akan melahirkan yaitu 0.323 dan jika umur kehamilan 41 minggu dengan peluang ibu belum akan melahirkan yaitu 0.280. Semakin lama waktu yang dihabiskan, maka peluang seorang ibu tidak melahirkan bayi akan semakin rendah. Seperti pada grafik dibawah ini :



Gambar 5.1 Hasil Output grafik estimasi Kaplan Meier.

Dari grafik pada gambar 5.1 dapat dijelaskan bahwa grafik diatas menunjukkan penurunan secara lambat dikarenakan terdapat beberapa tersensor yang artinya semakin lama waktu yang dihabiskan, maka peluang seorang ibu tidak melahirkan bayi akan semakin rendah. Dengan kata lain, semakin lama waktu yang dihabiskan, maka peluang seorang ibu untuk melahirkan bayi akan semakin tinggi.

5.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi berganda sering digunakan untuk mengetahui tingkat pengaruh dari variabel independen (X) dan dependen (Y). Dari data yang telah didapatkan dari rumah sakit PKU Muhamamadyah Bantul untuk melakukan proses persalinan pada bulan oktober, November dan desember tahun 2017 adalah sebanyak 120 pasien. Kemudian akan di lakukan analisis regresi berganda sebagai berikut :

5.2.1 Uji Overall

Uji ini digunakan untuk mengetahui model ini layak atau tidak layak digunakan sebagai model peramalan. Apabila nilai P_{value}-nya kurang dari α = 0,05 maka tolak H_0 atau dapat dikatakan bahwa model ini layak digunakan.

Berdasarkan H_0: $\alpha_i = 0$; (i=0,1,2,3) (Model regresi tidak layak digunakan) dan H_1: $\alpha_i \neq 0$; (i=0,1,2,3) (Model regresi layak digunakan) untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika F_{hitung} > F_{tabel} atau P-value < α dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 Gagal ditolak. Maka kesimpulanya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa Model regresi tidak layak digunakan.

5.5.2 Uji Parsial

Uji ini digunakan untuk mengetahui variabel-variabel bebas berpengaruh signifikan didalam model atau tidak. Maka akan di uji dari masing-masing variabel *independent* tersebut.

Tabel 5.2. Hasil output Uji Parsial Model awal.

Coefisien	P-value	$\propto = 0,05$	Keputusan	Kesimpulan
Intercept	<2e-16	0.05	H_0 ditolak	Koefisien signifikan terhadap model
Umur pasien	0.111	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model
G	0.719	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model
P	0.876	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model
A	0.419	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model
Detak Jantung Bayi	0.774	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model
Jenis Kelamin Pr	0.644	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model

Dapat dilihat dari tabel 5.2 yaitu dengan hipotesis H_0: βi = 0 (Koefisien konstanta tidak signifikan) dan H_1: βi ≠ 0 (Koefisien konstanta signifikan), untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value < α dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Maka kesimpulannya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa koefisien yang signifikan terhadap model adalah variabel intercept. Oleh karena itu akan dikeluarkan variabel yang tidak signifikan terhadap model, maka akan didapat model sebagai berikut:

Berdasarkan H_0: $\alpha_i = 0$; (i=0,1,2,3) (Model regresi tidak layak digunakan) dan H_1: $\alpha_i \neq 0$; (i=0,1,2,3) (Model regresi layak digunakan) untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value (0.046) < α (0.05) dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Maka kesimpulanya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa Model regresi layak digunakan. Dengan uji parsial sebagai berikut :

Tabel 5.3. Hasil output Uji Parsial Model setelah beberapa variabel dikeluarkan.

Coefisien	P-value	∝ = 0,05	Keputusan	Kesimpulan
Intercept	2 e-16	0.05	H_0 ditolak	Koefisien signifikan terhadap model
A	0.0390	0.05	H_0 ditolak	Koefisien signifikan terhadap model
Umur Pasien	0.0923	0.05	H_0 ditolak	Koefisien tidak signifikan terhadap model

Dapat dilihat dari tabel 5.3 beberapa variabel yang awalnya tidak signifikan dikeluarkan satu persatu sampai mendapat kan output seperti diatas yaitu dengan hipotesis H_0: βi = 0 (Koefisien konstanta tidak signifikan) dan H_1: βi ≠ 0 (Koefisien konstanta signifikan), untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value < α dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Maka kesimpulanya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa koefisien yang signifikan terhadap model adalah variabel intercept dan variabel aborsi yang pernah dilakukan (A).

Selanjutnya untuk mengetahui model terbaik dari kedua persamaan diatas dapat dijelaskan dengan mengetahui nilai SSE,MSE, Standart Error dan R square yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.4. Nilai *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square* untuk Regresi Berganda.

	Model Awal	**Model Akhir**
SSE	3072.55	757.66
MSE	25.60	6.21
sdr error	5.06	2.49
R. Square	0.999809	0.999793

Dari Nilai *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square* dapat dilihat bahwa nilai *SSE,MSE, Standart Error* terkecil terdapat pada persamaan kedua, dimana diketahui bahwa metode tersebut menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, akan tetapi untuk nilai dari R square untuk persamaan yang mempunyai hubungan yang kuat antara variabel X (independen) dan Y (dependen) adalah pada persamaan pertama. Jadi didapat model terbaik yaitu sebagai berikut :

$$\boldsymbol{Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \varepsilon}$$

$$\textbf{Time = 37.63888 - 0.82438 (A)} \qquad \textbf{(5.1)}$$

Berdasakan persamaan regresi diatas dapat disimpulkan bahwa lama waktu seorang ibu melahirkan dipengaruhi oleh jumlah keguguran sebelumnya walaupun hubungan nya negatif maupun positif dari setiap variabel independen yang berpengaruh. Bertambahnya 1 satuan dari variabel independen akan semakin mempercepat proses kelahiran, jika koefisien

koefisien dari variabel independen bernilai negatif akan mengakibatkan kenaikan 1 satuan koefisien tersebut akan semakin mengurangi nilai dari variabel dependen time dan juga sebaliknya.

5.3 Analisis Regresi *Buckley-James*

Regresi Buckley-James merupakan model regresi linear untuk data survival atau data yang mengandung data tersensor. Dalam hal ini variabel dependen merupakan variabel yang mengandung data tersensor. Dari data yang telah didapatkan dari rumah sakit PKU Muhamamadyah Bantul untuk melakukan proses persalinan pada bulan oktober, November dan desember tahun 2017 adalah sebanyak 122 pasien. Kemudian akan di lakukan analisis regresi *Buckley-James* sebagai berikut :

5.3.1 Uji Signifikansi Parameter Regresi

Uji ini digunakan untuk mengetahui variabel-variabel bebas berpengaruh signifikan didalam model atau tidak. Maka akan di uji dari masing-masing variabel *independent* tersebut.

Tabel 5.5. Hasil output Uji Parsial Model awal.

Coefisien	**P-value**	**$\propto$= 0,05**	**Keputusan**	**Kesimpulan**
Intercept	<0.0001	0.05	H_0 ditolak	Koefisien variabel independen berpengaruh terhadap waktu survival
Umur pasien	0.1396	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival
G	0.8456	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival
P	0.9492	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival

Coefisien	P-value	$\propto$= 0,05	Keputusan	Kesimpulan
A	0.2708	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival
Detak Jantung Bayi	0.6177	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival
Jenis Kelamin Pr	0.8520	0.05	H_0 Gagal ditolak	Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival

Dapat dilihat dari tabel 5.5 sama seperti pada analisis regresi linear berganda yaitu dengan hipotesis H_0: $\beta i = 0$ (Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival) dan H_1: $\beta i \neq 0$ (Koefisien variabel independen berpengaruh terhadap waktu survival), untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value < α dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Maka kesimpulanya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa koefisien intercept signifikan terhadap model. Oleh karena itu akan dikeluarkan variabel yang tidak signifikan terhadap model, maka akan didapat model sebagai berikut:

Tabel 5.6. Hasil output Uji Parsial Model setelah beberapa variabel dikeluarkan.

Coefisien	P-value	$\propto$= 0,05	Keputusan	Kesimpulan
Intercept	<0.0001	0.05	H_0 ditolak	Koefisien variabel independen berpengaruh terhadap waktu survival
A	0.0225	0.05	H_0 ditolak	Koefisien variabel independen berpengaruh terhadap waktu survival

Dapat dilihat dari tabel 5.6 beberapa variabel yang awalnya tidak signifikan dikeluarkan satu persatu sampai mendapat kan output seperti diatas yaitu dengan hipotesis H_0: $\beta i = 0$ (Koefisien variabel independen tidak berpengaruh terhadap waktu survival) dan H_1: $\beta i \neq 0$ (Koefisien variabel independen berpengaruh terhadap waktu survival), untuk tingkat signifikan 95% atau 0.05. Jika H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value < α dengan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Maka kesimpulanya adalah dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% maka dapat disimpukan bahwa koefisien yang signifikan terhadap model adalah variabel intercept dan variabel aborsi yang pernah dilakukan (A).

Selanjutnya untuk mengetahui model terbaik dari kedua persamaan diatas dapat dijelaskan dengan mengetahui nilai SSE,MSE, Standart Error dan R square yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.7. Nilai *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square* untuk Regresi *Buckley-James*.

	Model Awal	**Model Akhir**
SSE	151724.80	152341.54
MSE	1243.65	1269.51
Standar Error	35.26	35.63
R. Square	0.999979	0.99998

Dari Nilai *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square* dapat dilihat bahwa nilai *SSE,MSE, Standart Error* terkecil terdapat pada persamaan pertama, dimana diketahui bahwa metode tersebut menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, akan tetapi untuk nilai dari R square untuk persamaan yang mempunyai hubungan yang kuat antara variabel X (independen) dan Y (dependen) adalah pada persamaan pertama dan kedua mempunya hubungan yang kuat. Jadi didapat model terbaik yaitu sebagai berikut :

Time = 3.6650 + 0.0023 (*umur_pasien*)– 0.0053 (*G*) + 0.0016(P) – 0.0257 (A) – 0.0003 (detakJB) + 0.0018 (jenis_kelamin_Pr) (5.2)

Berdasarkan persamaan regresi diatas dengan menggunakan regresi *Buckley-James*, dapat disimpulkan bahwa lama waktu sampai seorang ibu hamil mendapat kan event sampai melahirkan, dipengaruhi oleh lama waktu seorang ibu melahirkan dipengaruhi oleh umur pasien, jumlah kehamilan sebelumnya, jumlah kelahiran sebelumnya, jumlah keguguran sebelumnya,detak jantung janin serta jenis kelamin. Bertambahnya 1 satuan dari variabel independen akan semakin meningkatkan resiko mengalami *event,* jika koefisien koefisien dari variabel independen bernilai negatif akan mengakibatkan kenaikan 1 satuan koefisien tersebut akan semakin mengurangi nilai dari variabel dependen time dan juga sebaliknya. Dengan penjelasan jika bertambahnya umur pasien, tinggi nya detak jantung janin dan jumlah kelahiran yang pernah dilakukan maka akan mempercepat terjadinya event yaitu proses kelahiran. untuk jumlah kehamilan dan jumlah keguguran bernilai negative yang artinya akan mengurangi atau memperlambat terjadinya event.

Jika diketahui umur ibu 25 tahun, dengan jumlah kehamilan, kelahiran dan keguguran masing-masing 1,0 dan 0, detak jantungnya 136 dengan jenis kelamin yang diperkirakan perempuan waktu melahirkannya adalah 3.68. Hasil tersebut belum ditranformasi menjadi nilai Y yang sebenarnya. Rumus transformasinya adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\varepsilon}_{\boldsymbol{i}}^{*}(\boldsymbol{b}_{\mathbf{1}})= y_i - \boldsymbol{b}_{\mathbf{1}}\boldsymbol{x}_{\boldsymbol{i}} \qquad \textbf{(5.3)}$$

Dengan menggunakan persamaan (5.3) jika diketahui errornya adalah 34.03 dan nilai $\boldsymbol{b}_{\mathbf{1}}\boldsymbol{x}_{\boldsymbol{i}}$ atau nilai Y^{*} adalah 3.68, maka akan didapat hasil tranformasinya sebesar 37.71 minggu. Jadi dapat diprediksi waktu melahirkan seorang ibu adalah 37.71 minggu.

5.4 Perbandingan Model dari Regresi Linear Berganda dan *Regresi Buckley-James.*

Setelah melakukan analisis dari Regresi Linear Berganda dan *Regresi Buckley-James* akan dilakukan perbandingan model yang terbaik dengan mengetahui nilai *SSE, MSE, Standar Error* dan *R Square* dari masing-masing regresi tersebut. Sebagai berikut :

Tabel 5.8. Nilai *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square*.

	Regresi Linear Berganda	*Regresi BuckleyJames*
SSE	757.66	151683.87
MSE	6.21	1243.31
Standar Error	2.49	35.26
R. Square	0.999793	0.999979

Berdasarkan tabel (5.8) dengan menggunakan nilai dari *SSE,MSE, Standart Error* dan *R square* untuk masing-masing nilai tersebut menunjukkan bahwa model dari regresi berganda lebih baik dengan error terkecil daripada regresi *buckley-james* dengan Rsquare dari masing-masingnya sama berhubungan erat. Akan tetapi dengan mengetahui dari fungsi masing-masingnya dapat disimpulkan bahwa untuk model terbaik yang akan digunakan dalam memprediksi lama waktu kelahiran dari seorang ibu hamil yaitu regresi *buckley-james,* walaupun untuk nilai error dari regresi *buckley-james* masih termasuk besar tetapi jika menggunakan model yang dihasilkan dari regresi berganda maka prediksinya tidak akan akurat karena untuk regresi berganda tersebut tidak memperhatikan data yang tersensor atau tidak dan menganggap semua data tersebut sama pada kenyataannya banyak terdapat data tersensor. Maka dari hal tersebut model terbaik yang bisa digunakan untuk memprediksi lama waktu kelahiran dari seorang ibu hamil yaitu regresi *buckley-james*. Regresi Buckley-James merupakan model regresi linear untuk data survival atau data yang mengandung data tersensor. Dalam hal ini variabel dependen merupakan variabel yang mengandung data tersensor. Dikarenakan terdapat data tersensor inilah sehingga model regresi linear biasa tidak dapat digunakan untuk memodelkan data survival. Kalaupun dipaksakan untuk digunakan, regresi linear biasa akan memberikan hasil yang kurang akurat, karena data tersensor merupakan data yang diperoleh dari observasi yang tidak lengkap (Buckley dan James, 1979).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu kehamilan ibu yang melahirkan di RSU PKU Muhammadyah Bantul adalah variabel A yaitu jumlah keguguran yang pernah dialami oleh ibu.
2. Dengan menggunakan nilai MSE, SSE, Standart Error dan R-Square didapat bahwa untuk masing nilai tersebut menunjukkan bahwa model dari Regresi Linear Berganda lebih baik dengan nilai error terkecil daripada Regresi Buckley-James dengan nilai R-Square dari masing-masingnya berhubungan erat. Akan tetapi karena adanya nilai variabel yang tersensor kanan, maka dapat disimpulkan bahwa untuk model yang lebih tepat digunakan dalam mempediksi lama waktu kehamilan ibu yang melahirkan di RSU PKU Muhammadyah Bantul adalah Regresi Buckley-James. Untuk Regresi Berganda akan baik digunakan jika tidak terdapat data tersensor.
3. Berdasarkan analisis diatas dapat disimpulkan bahwa metode Regresi Buckley-James akan baik digunakan pada penelitian ini dikarena terdapat data tersensor. Dengan menggunakan Regresi Buckley-James dapat memprediksi lama waktu kehamilan ibu yang melahirkan di RSU PKU Muhammadiyah Bantul lebih akurat karena Regresi Buckley-James mengindentifikasi adanya data tersensor tersebut.

6.2 Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan, terdapat beberapa saran yang dapat penulis sampaikan, yaitu:

1. Bagi pihak RSU PKU Muhammadyah Bantul setelah mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu kehamilan ibu, perlu dilakukan penyuluhan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu kehamilan ibu dan akibat dari keterlambatan ibu melahirkan agar dapat membantu mengurangi tingkat kematian terhadap ibu dan bayi kepada masyarakat kota bantul.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambah variabel independen selain yang sudah penulis bahas serta menggunakan metode estimasi yang lain agar mendapatkan nilai SSE, MSE serta Standar Errornya yang kecil supaya lebih akurat dalam melakukan peramalan menggunakan Regresi BuckleyJames.

DAFTAR PUSTAKA

Amran, A. 2015. Model Survival Nonparametrik Pada Data Rawat Inap Pasien Diare di Puskesmas Indralaya. Palembang: Jurnal Matematika Vol. 5 No.2, ISSN: 1693-1394

Anonim. 2016. Perhitungan Hari Lahir. https://kamus.farmasi id.com/glossary/hpl-hari-perkiraan-lahir/ (Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Baety, A.N. 2011. Biologi Reproduksi Kehamilan dan Persalinan. Yogyakarta: Graha Ilmu

Buckley, J., & James, I. (1979). Linear regression with censored data. Biometrika, 429-436.

Dataolah. 2012. Uji Hipotesis Menggunakan Regresi Berganda, Uji F, Uji t, dan Adjusted R Squared. http://dataolah.blogspot.co.id/2012/08/regresi-berganda-uji-f-uji-t-dan.html (Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Dani, R. 2012. Menentukan Kehamilan dan Kelahiran. http://contohjurnalkesehatan.blogspot.co.id/2012/09/menentukan-kehamilan-dan-waktu.html (Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Daiszy. 2018. masalah kehamilan.https://hamil.co.id/masalah-kehamilan/penyebab-bayi-terlambat-lahir (Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Draper, N.R. & Smith, H. 1992. Applied Regression Analysis,Second Edition. John Wiley and sons, Inc. New York.

Mayo. 2011. Tanggal Perkiraan Lahir. http://health.detik.com/read/2011/11/23/123731/1773676/1299/sudah-lewat-tanggal-perkiraan-tapi-bayi-belum-lahir-juga(Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Gujarati, D, 2003, Ekonometri Dasar. Terjemahan: Sumarno Zain, Jakarta: Erlangga.

Glasson, S. (2007). Censored Regression Techniques for Credit Scoring, Tesis, School of Mathematical and Geospatial Sciences, RMIT University. Melbourne.

Insukindro & Aliman. 1999. *Pemilihan dan Fungsi Empirik: Studi Kasus Perminatan Uang Kartal Riil di Indonesia*. Jakarta: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia. Vol. 14,No. 4:49-61.

Kutner, M.H., Nachtsheim dan J. Neter. (2004). Applied Linear Regression Models. New York: McGraw Hill.

Miller RG, Halpern J. Regression with censored data. Biometrika 1982; 69: 521–31.

Mgid. Umur kelahiran nomal.http://www.bimbingan.org/umur-kelahiran-normal.htm(Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Murti, B. 1997. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. Yogyakarta. Gajah mada university Press

Niken, G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ibu Melahirkan Melebihi HPL. http://nakita.grid.id/penulis/26/gisela-niken (Diakses pada tanggal 20 Januari 2018)

Nirwana, M.B. 2013. "Regresi Linear untuk Data Tersensor Menggunakan Estimator Buckley James". *Skripsi*. FMIPA, Statistika, Universitas Gadjah Mada.

Nugroho, T. 2011. Buku ajar Partologi Obstetri. https://books.google.co.id/books?id=4Bi81bklxPQC&pg=PA81&dq=kehamilan+dan+persalinan&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi25NyH5c_YAhVDNo8KHYGsA3MQ6AEIMzAE#v=onepage&q=kehamilan&f=false (Diakses pada tanggal 5 Februari 2018)

Ronald E. Walpole, Raymond H Myers, "Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan",Edisi ke – 4, ITB Bandung 1995.

Sembiring, R.K. 2003. Analisis Regresi Edisi Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Sardoko. 2007. Statistik inferensi untuk ekonomi dan bisnis. Yogyakarta : Andi

Stare, J., Heinzl, H., & Harrell, F. (2000). On the Use of Buckley and James Least Square Regression for Survival Data. New Approaches in Applied Statistics, 125-134

Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. cetakan ketiga, Bandung:alfabeta.

Sari, D.K. 2014. https://dinikomalasari.wordpress.com/2014/02/16/pengertian-kehamilan/(Diakses pada tanggal 5 Februari 2018)

Wanti. 2015. https://herbal-id.com/penyebab-dan-cara-mengatasi-terlambat-lahir.html (Diakses pada tanggal 5 Februari 2018)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian Ibu Melahirkan pada bulan Oktober, November dan Desember Tahun 2017 di RSU PKU Muhammadyah Bantul.

no	umur_pasien	G	P	A	waktu	Detak _jantung_janin	jenis_kelamin	status
1	25	1	0	0	37.71	136	Perempuan	1
2	38	3	1	1	31.57	140	Perempuan	1
3	37	2	1	0	40	148	Laki	1
4	27	3	2	0	36.43	122	Laki	1
5	35	2	1	0	40	124	Perempuan	1
6	22	1	0	0	36.29	120	Laki	1
7	19	1	0	0	40.14	137	Laki	0
8	36	3	2	1	40.57	144	Laki	0
9	25	4	2	1	29.71	143	Perempuan	1
10	24	1	0	0	37.29	139	Perempuan	1
11	36	3	2	0	39.86	143	Laki	1
12	24	1	0	0	39.71	133	Perempuan	1
13	25	1	0	0	38.43	135	Laki	0
14	35	2	1	0	39.43	133	Laki	1
15	36	2	1	0	37.57	143	Laki	1
16	28	2	0	1	39.71	152	Laki	1
17	26	1	0	0	39.86	146	Perempuan	1
18	25	2	1	0	41.14	134	Perempuan	0
19	36	3	2	0	38.14	133	Laki	1
20	31	2	1	0	35	130	Laki	0
21	28	2	1	0	39.43	140	Perempuan	1
22	25	1	0	0	40.57	148	Laki	0
23	25	1	0	0	39.86	158	Perempuan	1
24	33	3	1	1	38.71	143	Perempuan	1
25	34	3	2	0	40	148	Laki	1
27	30	3	2	2	36.29	154	Perempuan	1
28	35	2	1	0	39.71	137	Perempuan	1
29	35	2	1	0	39.27	133	Perempuan	1
30	39	3	2	0	38.43	156	Laki	1
31	26	1	0	0	39.43	135	Perempuan	1
32	31	3	2	1	40	127	Laki	1
33	34	3	2	1	39.71	130	Perempuan	1
34	36	4	1	2	38.71	148	Laki	1

no	umur_pasien	G	P	A	waktu	Detak _jantung_janin	jenis_kelamin	status
35	26	1	0	0	39	148	Laki	1
36	44	2	1	0	41	144	Perempuan	1
37	31	2	1	0	41	142	Perempuan	1
38	31	2	1	0	40.14	139	Laki	0
39	20	1	0	0	41.29	133	Perempuan	0
40	27	1	0	0	39.29	144	Laki	1
41	30	2	1	0	40.29	138	Laki	0
42	35	2	1	0	38.43	143	Perempuan	1
43	27	1	0	0	38.57	146	Laki	1
44	21	1	0	0	34	149	Laki	1
45	33	3	2	0	41.71	144	Laki	0
46	22	1	0	0	36.28	142	Laki	1
47	29	1	0	0	39.71	152	Perempuan	1
48	35	2	1	0	41.29	172	Perempuan	0
49	27	2	1	0	40.29	138	Perempuan	0
50	39	3	2	0	40.29	146	Laki	0
51	33	2	1	0	37	178	Laki	1
52	25	1	0	0	39	140	Perempuan	1
53	29	2	1	0	39.71	148	Laki	1
54	41	3	1	1	39.86	139	Laki	1
55	27	2	1	0	39.14	148	Laki	1
56	30	3	0	2	39.71	147	Laki	1
57	27	1	0	0	40.71	140	Laki	0
58	38	3	2	0	39.86	127	Perempuan	1
59	27	2	1	0	38.29	133	Perempuan	1
60	38	3	2	0	41	140	Laki	0

no	umur_pasien	G	P	A	waktu	Detak _jantung_janin	jenis_kelamin	status
61	32	3	2	0	39.29	137	Laki	1
62	32	3	2	0	39.29	127	Laki	1
63	31	2	1	0	37.71	157	Perempuan	1
64	24	1	0	0	42.29	146	Perempuan	0
65	37	4	3	0	41.14	137	Perempuan	0
66	17	1	0	0	39	137	Laki	1
68	32	3	2	0	40.71	150	Perempuan	0
69	33	3	2	0	40	154	Perempuan	1
70	28	1	0	0	39.43	148	Perempuan	1
71	25	1	0	0	40.43	150	Perempuan	0
72	26	2	0	1	40	135	Perempuan	1
73	21	2	0	1	39.86	155	Laki	1
74	37	3	2	0	41.43	150	Laki	0
75	29	3	1	1	41	150	Laki	0
77	35	2	1	0	38.57	138	Laki	1
78	31	2	1	0	38	150	Laki	1
79	28	1	0	0	39	150	Laki	1
81	33	3	2	0	41.43	148	Perempuan	0
82	31	2	1	0	39	150	Laki	1
83	32	2	1	0	37.71	137	Perempuan	1
84	23	1	0	0	39.14	131	Perempuan	1
85	25	1	0	0	41.14	145	Perempuan	0
86	26	1	0	0	40.43	158	Perempuan	0
87	24	1	0	0	39.57	143	Perempuan	1
88	37	2	0	0	40.14	142	Perempuan	0
89	30	2	1	0	39.57	144	Perempuan	1

no	umur_pasien	G	P	A	waktu	Detak _jantung_janin	jenis_kelamin	status
90	33	1	0	0	39.43	148	Laki	1
91	29	2	1	0	40.57	130	Laki	0
92	27	1	0	0	39.71	158	Perempuan	1
93	34	2	1	0	40.29	160	Perempuan	0
94	34	2	1	0	40.14	140	Perempuan	0
95	27	2	1	0	40	143	Perempuan	1
96	32	2	1	0	38.86	138	Perempuan	1
97	27	1	0	0	37	147	Perempuan	1
98	25	1	0	0	38	143	Perempuan	1
99	22	1	0	0	39	142	Laki	1
100	26	1	0	0	40.43	158	Perempuan	0
101	25	1	0	0	40.29	138	Perempuan	0
102	28	3	2	0	40.86	143	Perempuan	0
103	33	2	1	0	39	144	Perempuan	1
104	29	2	1	0	40.43	133	Perempuan	0
105	24	1	0	0	39.71	143	Perempuan	1
106	27	2	1	0	39.14	129	Perempuan	1
107	26	1	0	0	38.86	155	Laki	1
108	39	4	2	1	37	150	Laki	1
109	34	2	1	0	39	140	Perempuan	1
110	25	1	0	0	36.14	168	Perempuan	1
111	26	1	0	0	40.14	136	Perempuan	0
112	26	1	0	0	37.42	133	Laki	1
113	34	3	1	1	40.14	143	Perempuan	0
114	30	3	2	0	41	128	Laki	0
115	34	3	2	0	38	127	Laki	1

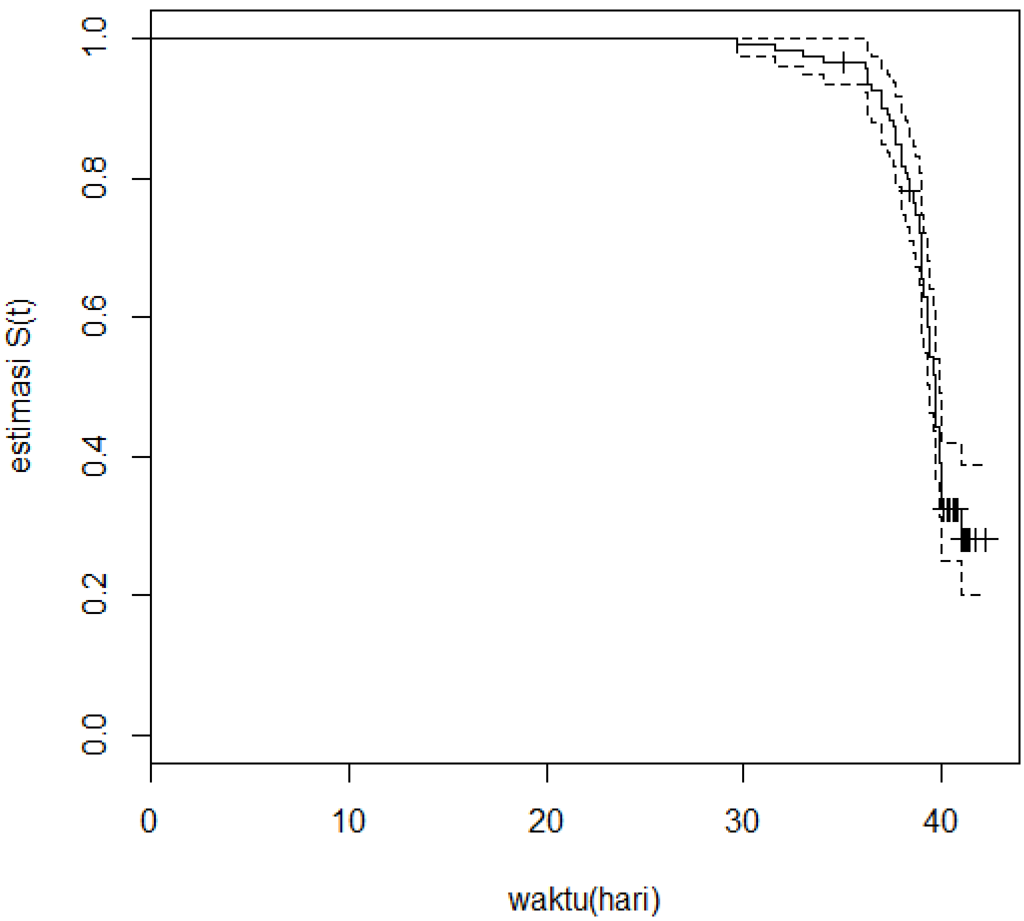
no	umur_pasien	G	P	A	waktu	Detak _jantung_janin	jenis_kelamin	status
116	22	1	0	0	33	158	Perempuan	1
117	29	2	1	0	39.57	148	Laki	1
118	34	4	3	0	40.57	144	Perempuan	0
119	27	2	0	1	40	152	Laki	1
120	28	2	1	0	40.14	140	Laki	0
121	27	1	0	0	38.86	148	Laki	1
122	25	1	0	0	41.27	127	Perempuan	0

Lampiran 2. Hasil Output dari Software R Statistika deskriptif.

Output 1. Hasil Summary untuk Statistika deskriptif menggunakan Kaplar Meier.

```
> summary(est.km)
Call: survfit(formula = Surv(data$waktu, data$status) ~ 1)

 time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
 29.7    120       1    0.992  0.0083        0.976        1.000
 31.6    119       1    0.983  0.0117        0.961        1.000
 33.0    118       1    0.975  0.0143        0.947        1.000
 34.0    117       1    0.967  0.0164        0.935        0.999
 36.1    115       1    0.958  0.0183        0.923        0.995
 36.3    114       1    0.950  0.0200        0.912        0.990
 36.3    113       2    0.933  0.0229        0.889        0.979
 36.4    111       1    0.925  0.0242        0.878        0.973
 37.0    110       3    0.899  0.0275        0.847        0.955
 37.3    107       1    0.891  0.0285        0.837        0.949
 37.4    106       1    0.883  0.0295        0.827        0.942
 37.6    105       1    0.874  0.0304        0.817        0.936
 37.7    104       3    0.849  0.0328        0.787        0.916
 38.0    101       4    0.815  0.0356        0.749        0.888
 38.1     97       1    0.807  0.0362        0.739        0.881
 38.3     96       1    0.799  0.0368        0.730        0.874
 38.4     95       2    0.782  0.0379        0.711        0.860
 38.6     92       2    0.765  0.0389        0.692        0.845
 38.7     90       2    0.748  0.0398        0.674        0.830
 38.9     88       3    0.722  0.0411        0.646        0.807
 39.0     85       8    0.654  0.0437        0.574        0.746
 39.1     77       3    0.629  0.0444        0.548        0.722
 39.3     74       1    0.620  0.0446        0.539        0.714
 39.3     73       4    0.586  0.0453        0.504        0.682
 39.4     69       5    0.544  0.0458        0.461        0.641
 39.6     64       3    0.518  0.0460        0.436        0.617
 39.7     61       9    0.442  0.0457        0.361        0.541
 39.9     52       6    0.391  0.0449        0.312        0.490
 40.0     46       8    0.323  0.0431        0.249        0.419
 41.0     15       2    0.280  0.0469        0.202        0.389
```



estimasi S(t)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0
10
20
30
40
waktu(hari)

Lampiran 3. Hasil Output dari Software R Regresi Linear Berganda

Output 2. Hasil Output untuk mencari model terbaik menggunakan Regresi Linear Berganda.

```
> summary(regresi)

Call:
lm(formula = skripsi$waktu ~ skripsi$umur_pasien + skripsi$G +
    skripsi$P + skripsi$A + skripsi$detak_jantung_janin + skripsi$jenis_kelamin,
    data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-8.2329 -0.6507  0.2959  1.2505  3.2020

Coefficients:
                                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)                    38.137099   2.775490  13.741   <2e-16 ***
skripsi$umur_pasien             0.077305   0.048097   1.607    0.111
skripsi$G                      -0.298833   0.827062  -0.361    0.719
skripsi$P                       0.120039   0.766873   0.157    0.876
skripsi$A                      -0.581794   0.716714  -0.812    0.419
skripsi$detak_jantung_janin    -0.005259   0.018235  -0.288    0.774
skripsi$jenis_kelaminPerempuan  0.162196   0.349746   0.464    0.644
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.886 on 113 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05662,	Adjusted R-squared:  0.006525
F-statistic:  1.13 on 6 and 113 DF,  p-value: 0.3494
```

- Menghilangkan Variabel (P)

```
> summary(regresi)

Call:
lm(formula = skripsi$waktu ~ skripsi$umur_pasien + skripsi$A +
    skripsi$detak_jantung_janin + skripsi$jenis_kelamin, data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-8.6199 -0.6075  0.3424  1.2194  3.2281

Coefficients:
                                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)                    37.936111   2.687438  14.116   <2e-16 ***
skripsi$umur_pasien             0.057982   0.033712   1.720   0.0881 .
skripsi$A                      -0.799196   0.400943  -1.993   0.0486 *
skripsi$detak_jantung_janin    -0.003069   0.017571  -0.175   0.8617
skripsi$jenis_kelaminPerempuan  0.182282   0.345477   0.528   0.5988
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.872 on 115 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05376,	Adjusted R-squared:  0.02085
F-statistic: 1.634 on 4 and 115 DF,  p-value: 0.1705
```

- Menghilangkan Variabel (G)

```
> summary(regresi)

Call:
lm(formula = skripsi$waktu ~ skripsi$umur_pasien + skripsi$P +
    skripsi$A + skripsi$detak_jantung_janin + skripsi$jenis_kelamin,
    data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-8.3921 -0.6308  0.2970  1.2551  3.2082

Coefficients:
                               Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)                    37.91629    2.69703  14.059   <2e-16 ***
skripsi$umur_pasien             0.07225    0.04584   1.576   0.1178
skripsi$P                      -0.13568    0.29418  -0.461   0.6455
skripsi$A                      -0.79571    0.40239  -1.977   0.0504 .
skripsi$detak_jantung_janin    -0.00507    0.01816  -0.279   0.7806
skripsi$jenis_kelaminPerempuan  0.17168    0.34743   0.494   0.6221
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.879 on 114 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05553,	Adjusted R-squared:  0.0141
F-statistic:  1.34 on 5 and 114 DF,  p-value: 0.2523
```

- Menghilangkan Variabel (Detak Jantung Janin)

```
> summary(regresi)

Call:
lm(formula = skripsi$waktu ~ skripsi$umur_pasien + skripsi$A +
    skripsi$jenis_kelamin, data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-8.6149 -0.6077  0.3317  1.1914  3.2176

Coefficients:
                               Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)                    37.50325    1.03428  36.260   <2e-16 ***
skripsi$umur_pasien             0.05788    0.03357   1.724   0.0873 .
skripsi$A                      -0.80535    0.39772  -2.025   0.0452 *
skripsi$jenis_kelaminPerempuan  0.18012    0.34381   0.524   0.6014
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.864 on 116 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05351,	Adjusted R-squared:  0.02904
F-statistic: 2.186 on 3 and 116 DF,  p-value: 0.0934
```

- Menghilangkan Variabel (Jenis Kelamin)

```
> summary(regresi)

Call:
lm(formula = skripsi$waktu ~ skripsi$umur_pasien + skripsi$A,
    data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-8.5208 -0.5934  0.3483  1.2407  3.2915

Coefficients:
                    Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)         37.63888    0.99825  37.705   <2e-16 ***
skripsi$umur_pasien  0.05665    0.03338   1.697   0.0923 .
skripsi$A           -0.82438    0.39482  -2.088   0.0390 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.859 on 117 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05127,   Adjusted R-squared:  0.03506
F-statistic: 3.162 on 2 and 117 DF,  p-value: 0.046

>
```

Lampiran 4. Hasil Output Sofware R untuk Regresi Buckley James

Output 3. Hasil Output untuk mencari model terbaik menggunakan Regresi Buckley- James.

```
> mbj=bj(tersensor~umur+G+P+A+detakJB+JK, data=rima)
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ umur + G + P + A + detakJB + JK, data = rima)

                                       Discrimination
                                          Indexes
Obs    120     Regression d.f. 6     g         0.016
Events 82      sigma       0.0520    gr        1.016
               d.f.            75

               Coef    S.E.   Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept       3.6650 0.0949 38.61  <0.0001
umur            0.0023 0.0015  1.48  0.1396
G              -0.0053 0.0271 -0.19  0.8456
P               0.0016 0.0251  0.06  0.9492
A              -0.0257 0.0233 -1.10  0.2708
detakJB        -0.0003 0.0006 -0.50  0.6177
JK=Perempuan    0.0022 0.0118  0.19  0.8520
```

- Menghilangkan Variabel (G)

```
> mbj=bj(tersensor~umur+P+A+detakJB+JK, data=rima)
>
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ umur + P + A + detakJB + JK, data = rima)

                                       Discrimination
                                          Indexes
Obs    120     Regression d.f. 5     g         0.016
Events 82      sigma       0.0518    gr        1.016
               d.f.            76

               Coef    S.E.   Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept       3.6602 0.0918 39.85  <0.0001
umur            0.0022 0.0015  1.47  0.1417
P              -0.0028 0.0105 -0.26  0.7933
A              -0.0293 0.0120 -2.45  0.0144
detakJB        -0.0003 0.0006 -0.48  0.6278
JK=Perempuan    0.0026 0.0116  0.22  0.8252
```

- Menghilangkan Variabel (P)

```
> mbj=bj(tersensor~umur+A+detakJB+JK, data=rima)
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ umur + A + detakJB + JK, data = rima)

                                  Discrimination
                                     Indexes
Obs    120     Regression d.f. 4     g         0.016
Events 82      sigma       0.0518    gr        1.016
               d.f.            77

             Coef    S.E.   Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept     3.6609 0.0918 39.87  <0.0001
umur          0.0019 0.0011  1.70  0.0886
A            -0.0295 0.0119 -2.47  0.0136
detakJB      -0.0003 0.0006 -0.44  0.6566
JK=Perempuan  0.0028 0.0115  0.24  0.8105
```

- Menghilangkan Variabel (Detak Jantung Janin)

```
> mbj=bj(tersensor~umur+A+JK, data=rima)
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ umur + A + JK, data = rima)

                                  Discrimination
                                     Indexes
Obs    120     Regression d.f. 3     g         0.016
Events 82      sigma       0.0516    gr        1.016
               d.f.            78

             Coef    S.E.   Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept     3.6242 0.0340 106.72 <0.0001
umur          0.0019 0.0011   1.71 0.0865
A            -0.0299 0.0118  -2.53 0.0115
JK=Perempuan  0.0029 0.0115   0.26 0.7980
```

- Menghilangkan Variabel (Jenis Kelamin)

```
> mbj=bj(tersensor~umur+A, data=rima)
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ umur + A, data = rima)

                                   Discrimination
                                      Indexes
Obs     120     Regression d.f. 2     g         0.016
Events 82       sigma        0.0512   gr        1.016
                d.f.             79

           Coef    S.E.    Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept  3.6269 0.0328 110.60 <0.0001
umur       0.0019 0.0011   1.70 0.0890
A         -0.0302 0.0117  -2.58 0.0099
```

- Menghilangkan Variabel (Umur)

```
> mbj=bj(tersensor~A, data=rima)
> mbj

Buckley-James Censored Data Regression

bj(formula = tersensor ~ A, data = rima)

                                   Discrimination
                                      Indexes
Obs     120     Regression d.f. 1     g         0.008
Events 82       sigma        0.0519   gr        1.008
                d.f.             80

           Coef    S.E.    Wald Z Pr(>|Z|)
Intercept  3.6808 0.0062 590.93 <0.0001
A         -0.0268 0.0118  -2.28 0.0225
```

Lampiran 3. Sintaks yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Software R.

```
#Kaplan Meier

est.km=survfit(Surv(data$waktu,data$status)~1)

summary(est.km)

plot(est.km,ylab="estimasi S(t)",xlab="waktu(hari)")


est.km.jk=survfit(Surv(data$waktu,data$status)~data$jenis_ke
lamin)

summary(est.km.jk)

plot(est.km.jk,ylab="estimasi S(t)
",xlab="waktu(hari)",col="blue")


# Regresi Berganda

skripsi<-read.delim("clipboard")

skripsi

View(skripsi)

str(skripsi)

library(rms)

regresi=lm(skripsi$waktu~skripsi$umur_pasien+skripsi$G+skrip
si$P+skripsi$A+skripsi$detak_jantung_janin+skripsi$jenis_kel
amin, data=data)

regresi

#regresi backley-james

rima<-read.delim("clipboard")
```

```
rima

library(rms)

tersensor=Surv(rima$waktu,rima$status)

tersensor


umur=rima$umur_pasien

G=rima$G

P=rima$P

A=rima$A

detakJB=rima$detak_jantung_janin

JK=rima$jenis_kelamin

mbj=bj(tersensor~umur+G+P+A+detakJB+JK, data=rima)

mbj
```

Lampiran 4. Surat Perijinan pengambilan data di RSU PKU Muhammadyah Bantul.

RUMAH SAKIT UMUM
PKU MUHAMMADIYAH
BANTUL

No : 006/KET/C/01.18
Hal : Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Dekan Fakultas MIPA
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. Widiyanto Danang Prabowo, MPH
Jabatan : Direktur Utama
Instansi : RSU PKU Muhammadiyah Bantul
Alamat : Jl. Jenderal Sudirman No. 124 Bantul

Memperhatikan surat Saudara Nomor : 122/Kaprodi Stat/70-TA/Prodi.Stat/XII/2017 tanggal 13 Desember 2017 tentang permohonan ijin penelitian bagi :

Nama	:	***Rima Juridar Usfita Sari***
NIM	:	***14611026***
Judul Penelitian	:	***Penerapan Regresi Survival Buckley James untuk Observasi Tersensor Kanan***

Bersama ini disampaikan bahwa kami mengabulkan permohonan tersebut **dengan ketentuan :**

1. Bersedia mentaati peraturan yang berlaku di RSU PKU Muhammadiyah Bantul.
2. Wajib menggunakan pakaian resmi (bukan kaos oblong/ celana jean) dan bersepatu.
3. Menggunakan ID Card/ seragam institusi.
4. Surat ijin ini berlaku untuk kurun waktu 6 (enam) bulan dari tanggal disetujui.
5. Wajib menyerahkan hasil penelitian yang telah diuji dan disyahkan kepada RSU PKU Muhammadiyah Bantul melalui Bagian Diklat.

Surat ijin penelitian ini kami buat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Bantul, 2 Januari 2018
Direktur Utama

dr. Widiyanto Danang Prabowo, MPH
NBM. 1.067.920

Tembusan : 1) Manajer/Ka.Inst/Sie/Ru/Koord. Ruang Terkait, 2) Diklat, 3) Peneliti

Layananku Ibadahku

Siap 24 Jam
PELAYANAN 24 JAM : IGD - RADIOLOGI - LABORATORIUM - FARMASI - KAMAR BERSALIN - ICU - KAMAR OPERASI - HDNC - AMBULANCE 118 - AMBULANCE SIAGA BENCANA (PKU DMC)
POLIKLINIK : UMUM - GIGI - AKUPUNKTURE - FISIOTERAPI - GIZI POLIKLINIK SPESIALIS : ANAK - TUMBUH KEMBANG ANAK - KEBIDANAN & PENYAKIT KANDUNGAN - BEDAH UMUM
BEDAH MULUT - BEDAH ANAK - BEDAH DISGESTIVE - BEDAH ORTHOPEDI - BEDAH THORAX & VASCULER - PENYAKIT DALAM - THT - MATA - KULIT & KELAMIN - SYARAF - PSIKIATRI

LAMPIRAN 5. Mencari Nilai SSE, MSE, Standar Erorr dan R square

(-) mencari $\hat{Y}$ regresi berganda untuk model awal

SUM =37.45-(0.076*B2)-(0.302*C2)+(0.135*D2)-(0.592*E2)-(0.0002*G2)+(0.155*I2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	no	umur_pasien	G	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat_badan_bayi	pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar	38.54164	Y bar
2	1	25	1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	=37.45-(0.076*B2)-(0.302*C2)+(0.135*D2)-(0.592*E2)-(					
3	2	38	3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	0.0002*G2)+(0.155*I2)					
4	3	37	2	1	0	40	148	Ya	0	3450	50	1	34.14	5.86	34.35	40		
5	4	27	3	2	0	36.43	122	Ya	0	3150	47	1	34.74	1.69	2.86	36.43		
6	5	35	2	1	0	40	124	Ya	1	2750	47	1	34.45	5.55	30.79	40		

(-) mencari error dengan mencari selisih antara Y sebenarnya dengan $\hat{Y}$

SUM =F2-M2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	no	umur_pasien	G	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat_badan_bayi	pb_bayi	status	y regresi	error
2	1	25	1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	35.38	=F2-M2
3	2	38	3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	33.33	-1.76

(-) mencari $\textbf{error}^2$

K	L	M	N	O	P
pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar
45	1	35.38	2.33	=N2^2	-0.83164

(-) mencari (y-ybar)

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat_badan_bayi	pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar	38.54164	Y bar
1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	35.38	2.33	5.45	=F2-Q1		
3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	33.33	-1.76	3.08	31.57		

(-) mencari SSE dengan menjumlahkan hasil Error sebelumnya

51	0	34.19	6.38	40.71	40.5
50	1	34.17	5.83	33.97	4
49	0	34.83	5.32	28.25	40.1
47	1	35.07	3.79	14.39	38.8
47	0	35.38	5.89	34.72	41.2
		SSE		=SUM(N2:N121)	
		MSE		SUM(**number1**, [nu	
		sdr error		2.108265	

(-) mencari MSE dengan membagikan hasil SSE dibagikan banyaknya data yaitu 122.

47	1	35.07	3.79	14.39	38
47	0	35.38	5.89	34.72	41
		SSE		542.26	
		MSE		=O122/122	
		sdr error		2.108265	

(-) mencari Standar Error dengan mengakarkan nilai MSE.

0	35.38	5.89	34.72	41
	SSE		542.26	
	MSE		4.44	
	sdr error		=SQRT(O123)	

(-) mencari R-Square

	SUM Y bar	Sum Error	SUM Error kuadrat	SUM y -ybar
	4159.82	542.26	2925.95	4663.54
rsquare	=1-(M127/(P127^2))			

(-) untuk mencari nilai SSE, MSE, Standar Error dan R-Square untuk Regresi Buckley-James mengikuti langkah seperti diatas.

SUM =37.45-(0.076*B2)-(0.302*C2)+(0.135*D2)-(0.592*E2)-(0.0002*G2)+(0.155*I2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	no	umur_pasien	G	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat _badan _bayi	pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar	38.54164	Y bar
2	1	25	1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	=37.45-(0.076*B2)-(0.302*C2)+(0.135*D2)-(0.592*E2)-(					
3	2	38	3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	0.0002*G2)+(0.155*I2)					
4	3	37	2	1	0	40	148	Ya	0	3450	50	1	34.14	5.86	34.35	40		
5	4	27	3	2	0	36.43	122	Ya	0	3150	47	1	34.74	1.69	2.86	36.43		
6	5	35	2	1	0	40	124	Ya	1	2750	47	1	34.45	5.55	30.79	40		

(-) mencari error dengan mencari selisih antara Y sebenarnya dengan $\hat{Y}$

SUM =F2-M2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	no	umur_pasien	G	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat _badan _bayi	pb_bayi	status	y regresi	error
2	1	25	1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	35.38	=F2-M2
3	2	38	3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	33.33	-1.76

(-) mencari error²

K	L	M	N	O	P
pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar
45	1	35.38	2.33	=N2^2	-0.83164

(-) mencari (y-ybar)

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	P	A	waktu	detak_jantung_janin	OXYTOCIN	jenis_kelamin	berat _badan _bayi	pb_bayi	status	y regresi	error	error2	y -ybar	38.54164	Y bar
1	0	0	37.71	136	Ya	1	2600	45	1	35.38	2.33	5.45	=F2-Q1		
3	1	1	31.57	140	Tidak	1	2900	49	1	33.33	-1.76	3.08	31.57		

(-) mencari SSE dengan menjumlahkan hasil Error sebelumnya

51	0	34.19	6.38	40.71	40.5
50	1	34.17	5.83	33.97	4
49	0	34.83	5.32	28.25	40.1
47	1	35.07	3.79	14.39	38.8
47	0	35.38	5.89	34.72	41.2
		SSE		=SUM(N2:N121)	
		MSE		SUM(number1, [nu	
		sdr error		2.108265	

(-) mencari MSE dengan membagikan hasil SSE dibagikan banyaknya data yaitu 122.

	47	1	35.07	3.79	14.39	38
	47	0	35.38	5.89	34.72	41
			SSE		542.26	
			MSE		=O122/122	
			sdr error		2.108265	

(-) mencari Standar Error dengan mengakarkan nilai MSE.

0	35.38	5.89	34.72	41
	SSE		542.26	
	MSE		4.44	
	sdr error		=SQRT(O123)	

(-) mencari R-Square

	SUM Y bar	Sum Error	SUM Error kuadrat	SUM y -ybar
	4159.82	542.26	2925.95	4663.54
rsquare	=1-(M127/(P127^2))			

(-) untuk mencari nilai SSE, MSE, Standar Error dan R-Square untuk Regresi Buckley-James mengikuti langkah seperti diatas.