

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Sustainable Development Goals* (SDGs) menjadikan pembangunan bidang kesehatan sebagai komitmen internasional. Tujuan SDGs ketiga pada target pertama adalah mengurangi angka kematian ibu hingga di bawah 70 per 100.000 kelahiran hidup (KH), target kedua mengakhiri kematian bayi dan balita dengan menurunkan angka kematian neonatal hingga 12 per 1.000 KH pada tahun 2030. Kematian neonatal merupakan salah satu masalah kesehatan yang sangat penting di Negara berkembang. Setiap tahunnya 136 juta bayi yang lahir meninggal dunia, namun 4 juta di antaranya meninggal dalam periode neonatal (0-28 hari) dan 99% dari kematian tersebut banyak terjadi di Negara berkembang (Oktarina et al., 2024). Menurut *United Nation Development Programme* (UNDP) dari Sembilan target penyokong tujuan SDGs ke-3 terdapat satu target dibidang kesehatan bayi dan balita, target tersebut adalah menyudahi kematian neonatal dan balita dengan cara menurunkan angka kematian bayi baru lahir menjadi 12 per 1000 kelahiran hidup dan 25 per 1000 untuk kematian balita. Saat ini UNICEF menyebutkan bahwa secara global angka kematian neonatal sebanyak 17 kasus kematian per-1000 kelahiran (Ramadhan et al., 2023).

Menurut UNICEF, penyebab kematian neonatal terbesar (34%) disebabkan oleh kondisi bayi yang berat badan lahir rendah hingga sangat rendah. Worthington-Roberts dan Vermeersch menyatakan bahwa kematian neonatal pada BBLR terjadi 30 kali lebih sering daripada bayi yang lahir dengan berat normal (BBLN) (Safitri & Suswanti, 2020). *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan BBLR sebagai kondisi dimana berat bayi saat lahir kurang dari 2.500-gram (5,5 pon) sebagai salah satu dari kelahiran premature (sebelum 37 minggu kehamilan) atau sudah cukup bulan, dari semua kelahiran di seluruh dunia diperkirakan sekitar 15 - 20% bayi dengan berat badan lahir rendah (berat bayi lahir kurang dari 2500 gr), atau lebih dari 20 juta kelahiran setiap tahunnya. Penurunan BBLR sebesar 30% menjadi salah satu dari enam target Gizi Global untuk tahun 2025, di Asia Selatan estimasi BBLR sebesar 28%, di sub-Sahara Afrika sebesar 13%, dan 9% di Amerika Latin. Bila melihat dari prevalensi BBLR di beberapa wilayah tersebut cukup tinggi, namun ada kemungkinan *underreporting* hal ini dikarenakan masih adanya persalinan di rumah atau klinik kesehatan kecil dan tidak dilaporkan (R. Di et al., 2025).

Pada tahun 2020, 19,8 juta bayi baru lahir, diperkirakan 14,7 persen dari semua bayi yang lahir secara global tahun itu menderita berat badan lahir rendah. Bayi-bayi ini lebih mungkin meninggal selama bulan pertama kehidupan mereka dan mereka selamat menghadapi konsekuensi seumur hidup termasuk risiko lebih tinggi pertumbuhan terhambat, IQ lebih rendah dan kondisi kronis yang muncul pada orang dewasa seperti obesitas dan diabetes (UNICEF, 2023). Di Indonesia, kasus BBLR merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang signifikan dan menjadi penyumbang kematian bayi terbesar setelah asfiksia. Menurut Badan Pusat Statistik, tingkat BBLR di Indonesia pada

tahun 2020 mencapai 11,32%, dengan prevalensi tertinggi pada bayi berusia 1-11 bulan yaitu 12,5% (Miraturrofi'ah, 2025).

BBLR merupakan masalah yang sangat kompleks dan memberikan kontribusi berbagai hasil kesehatan yang buruk karena tidak hanya menyebabkan tingginya angka morbiditas dan mortalitas, tetapi memiliki dampak yang panjang terhadap kehidupan dimasa depan serta lebih rentan terhadap penyakit seperti mengalami kecacatan, gangguan mental, hambatan pertumbuhan dan perkembangan kognitif dan penyakit kronis dikemudian hari (Erani & Tampubolon, 2023). BBLR mempunyai dampak jangka panjang sampai usia dewasa antara lain meningkatkan risiko penyakit jantung koroner, diabetes, gangguan metabolik dan kekebalan tubuh serta ketahanan fisik yang juga akan berdampak pada ketahanan ekonomi dan akan menjadi beban ekonomi keluarga. Data dari WHO mengataka prevalensi BBLR diperkirakan sekitar 15-20% dari seluruh kelahiran di dunia, sebanyak lebih dari 20 juta bayi mengalami BBLR. Hampir 95% kasus bayi dengan BBLR terjadi di negara dengan pendapatan rendah hingga menengah atau negara berkembang. Mengacu pada hasil Survei Status Gizi Indonesia sebesar 6,0%. Selain itu, berdasarkan estimasi WHO dan UNICEF, prevalensi prematur di Indonesia sekitar 10% (Gemilastari et al., 2021).

Berdasarkan data yang dilaporkan dari 34 provinsi di Indonesia, prevalensi BBLR di Indonesia tahun 2019 mencapai 3,4% dan mengalami penurunan menjadi 3,1% pada tahun 2020. Pada tahun 2021 terdapat 3.632.252 bayi baru lahir yang dilaporkan di timbang berat badannya (81,8%). Sementara itu, dari bayi baru lahir yang ditimbang terdapat 111.719 bayi BBLR (2,5%). Walaupun sejak tahun 2019-2021 prevalensi BBLR mengalami penurunan, akan tetapi kasus BBLR di Indonesia mengalami peningkatan menjadi 3,3% di tahun 2022 (Profil Kesehatan Indonesia, 2022). Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan salah satu provinsi yang berada pada urutan ke 7 tertinggi presentase BBLR yaitu 12,4%. Presentase kejadian BBLR di Sulawesi Selatan tahun 2020 terus meningkat hingga sebesar 4,24% dari 154.733 kelahiran hidup. Tahun 2021, presentase kejadian BBLR di Sulawesi Selatan masih terus meningkat hingga sebesar 4,4% dari 151.060 kelahiran hidup (Tuwo Nur Amaliah, 2024).

Berdasarkan pengambilan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tercatat jumlah kematian bayi berumur kurang dari 1 tahun pada tahun 2019 hingga di tahun 2024 terjadi peningkatan jumlah kasus kematian neonatal 2/3 terjadi pada masa 0-28 hari yang peyebab terbanyak adalah berat lahir rendah (BBLR) dan asfiksia (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2024). Tingginya AKB di Indonesia termasuk Provinsi Sulawesi Selatan dalam hal ini Kabupaten Maros disebabkan oleh penyebab BBLR yang berujung pada kematian neonatal, maka dari itu kabupaten Maros menjadi lokus penelitian terhadap risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal.

Penelitian yang dilakukan Widyasari dkk (2024) usia ibu berpengaruh terhadap kejadian BBLR. Usia reproduksi paling aman untuk

melahirkan yaitu usia 20-35 tahun. Wanita usia <20 tahun lebih berisiko melahirkan bayi BBLR karena pada umur tersebut ibu masih dalam masa pertumbuhan, sehingga kebutuhan nutrisi ibu akan bersaing dengan janin. Selain itu wanita usia <20 tahun juga cenderung memiliki status sosial ekonomi rendah sehingga kurang mampu dalam memenuhi kebutuhan janin saat hamil. Wanita >35 tahun berisiko melahirkan bayi BBLR karena pada usia tersebut ada peningkatan risiko untuk mengalami komplikasi kehamilan seperti hipertensi, anemia, perdarahan dan diabetes (Widyasari et al., 2024).

Berdasarkan penelitian Andriyani dan Hendriani (2022) adanya hubungan antara pendidikan ibu dengan kejadian BBLR. Peneliti menyatakan bahwa pendidikan rendah lebih berisiko 1,7 kali untuk kejadian BBLR karena pendidikan ibu yang rendah (SD dan SMP) dapat mempengaruhi kejadian BBLR, akibat kurangnya pengetahuan dalam hal menjaga kehamilannya. Pada tingkat pendidikan merupakan faktor yang mendasari dalam pengambilan keputusan, pendidikan menentukan kemampuan menerima dan mengembangkan informasi. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pendidikan ibu mempengaruhi untuk mengalami kejadian berat badan lahir rendah (Hendriani et al., 2022).

Sementara itu, hasil penelitian berdasarkan pekerjaan, menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pekerjaan dengan kejadian BBLR ( $p < 0,05$ ). Pekerjaan berkaitan dengan aktivitas fisik dan penghasilan pada ibu hamil. Intensitas aktivitas fisik yang tinggi, jam kerja yang panjang, dan beban kerja yang tinggi dalam masa kehamilan dapat berdampak pada kesehatan ibu dan janinnya. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan suplai darah ke rahim dan plasenta, mengurangi pasokan oksigen, serta nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan janin (Nursyafitri, 2025).

Penelitian Silaban dkk (2024), berdasarkan hasil uji *chi square* di dapatkan ada hubungan usia kehamilan dengan BBLR dengan nilai *p-value* 0,004. Prematuritas murni jika usia kehamilan kurang dari 37 minggu dan berat badannya sesuai dengan berat badan untuk usia kehamilannya, sedangkan dismaturitas merupakan bayi lahir dengan berat badan kurang dari berat badan seharusnya untuk usia kehamilannya. Tingginya risiko umur kehamilan terhadap kejadian BBLR pada penelitian ini disebabkan karena secara biologis berat badan bayi semakin bertambah sesuai dengan umur kehamilan. Umur kehamilan mempengaruhi kejadian BBLR karena semakin berkurang umur kehamilan ibu maka semakin kurang sempurna perkembangan alat-alat organ tubuh bayi sehingga turut mempengaruhi berat badan bayi (Silaban et al., 2024).

Persalinan pertama atau lebih dari tiga dapat membahayakan ibu dan janin. Ibu yang melahirkan tiga kali berturut-turut berisiko melahirkan bayi yang cacat atau berat lahir rendah, adapun dalam populasi dengan lebih dari 3 bayi dapat meningkatkan kematian. Selain itu, kehamilan pertama adalah pengalaman pertama bagi ibu hamil, sehingga ibu merasa cemas dan

mempertimbangkan banyak hal tentang apa yang akan mereka hadapi selama kehamilan dan persalinan. Akibatnya, ibu kurang memperhatikan status gizi dan janin yang dikandungnya, sehingga dapat menyebabkan bayi BBLR dilahirkan. Selain itu, memiliki lebih dari tiga anak meningkatkan risiko kesehatan ibu hamil dan persalinan, yang dapat menyebabkan komplikasi. Hamil dan persalinan yang berulang-ulang menyebabkan kerusakan pembuluh darah di dinding rahim dan kemunduran daya lentur (elastisitas) jaringan yang diregangkan selama kehamilan. Hal ini menyebabkan kelainan letak atau pertumbuhan plasenta dan pertumbuhan janin yang mengakibatkan kelahiran BBLR (Wardana & Kostania, 2024).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Afian dkk (2021), menunjukkan bahwa jenis kelamin subyek penelitian ini secara keseluruhan seimbang antara laki-laki dan perempuan, pada laki-laki (48,6%) dan perempuan (51,4%) tetapi terdapat perbedaan pada proporsi jenis kelamin antara kelompok control dan kasus. Hal ini menggambarkan adanya pengaruh perbedaan jenis kelamin terhadap potensi pertumbuhan sehingga sebagian besar referensi dan standar telah menetapkan kurva pertumbuhan berbeda untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Menurut kurva pertumbuhan Fenton, janin laki-laki memiliki kenaikan berat badan yang sedikit lebih tinggi ( $\pm 5,8$  gram/minggu) dan pertumbuhan panjang yang hampir sama dibandingkan dengan wanita selama 24-36 minggu usia kehamilan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperjelas apakah itu merupakan fenomena fisiologis karena perbedaan genetic atau potensi risiko yang lebih tinggi pada anak laki-laki untuk tumbuh lebih cepat dibandingkan anak perempuan pada bayi preterm yang sehat (Afian et al., 2021).

Hasil uji statistic didapatkan p-value = 0,044 dan nilai OR = 2,400, yang artinya ada hubungan faktor kehamilan ganda dengan kejadian BBLR, dimana ibu dengan hamil kembar mempunyai peluang 2 kali lebih besar melahirkan bayi BBLR dibandingkan dengan ibu yang tidak hamil kembar. Pada kehamilan ganda berat masing-masing anak lebih kecil dari rata-rata, berat totalnya lebih besar dari bayi tunggal. Salah satu anak dapat lebih berat 50-100 gram dari lainnya, setengah kasus anaknya mempunyai berat badan cukup bulan, seperdelapan kehamilan kedua bayinya dibawah 1800 gram. Tiga perdelapan sisanya antara 1500 sampai 2500 gram. Risiko terjadi BBLR lebih besar dialami oleh ibu yang hamil kembar, karena nutrisi yang banyak diperlukan jika ibu sedang hamil kembar karena pasokan darah untuk terbagi dua atau lebih untuk masing-masing janin. Akan tetapi ada ibu yang hamil kembar melahirkan normal. Hal ini dikarenakan asupan makanan bergizi yang dikonsumsi ibu tercukupi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bayi kembar selama dalam kandungan, sangat dianjurkan terutama untuk ibu dengan kehamilan ganda agar lebih meningkatkan asupan nutrisi pada saat kehamilan guna mencegah terjadinya BBLR pada bayi yang akan dilahirkan (Dhirah et al., 2021).

BBLR dipilih karena merupakan salah satu penyumbang terbesar pada angka kematian neonatal, angka kematian neonatal mempengaruhi angka kematian bayi, sedangkan angka kematian bayi merupakan indikator utama derajat kesehatan masyarakat di suatu daerah. Meskipun angka kematian bayi setiap tahunnya menurun namun penurunan kematian bayi cenderung stagnan, sehingga berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis tertarik untuk mengambil penelitian tentang distribusi spasial dan faktor risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal agar hasil penelitian dapat dianalisa dan dilihat penyebarannya untuk dijadikan pertimbangan dengan penyusunan perencanaan program dan pengambilan kebijakan dimasa mendatang untuk mencegah terjadinya BBLR sehingga akan dapat menekan angka kematian bayi (AKB) di Indonesia.

Penelitian mengenai bayi berat lahir rendah (BBLR) dan kematian neonatal telah banyak dilakukan sebelumnya, namun sebagian besar memiliki fokus yang berbeda dengan penelitian ini. Sebagai contoh, beberapa penelitian lebih menekankan pada faktor determinan kejadian BBLR secara umum atau pada bayi yang lahir hidup tanpa menghubungkannya secara spesifik dengan kematian neonatal, studi lain juga banyak meneliti menggunakan pendekatan analisis statistik konvensional tetapi tidak memanfaatkan analisis spasial berbasis GIS untuk melihat variasi antarwilayah. Sebaliknya, banyak juga studi yang menggunakan analisis spasial dengan uji Moran tanpa menggunakan analisis konvensional.

Penelitian sebelumnya inilah yang menjadi pintu masuk kebaruan penelitian ini, hingga saat ini belum ada penelitian yang mengombinasikan desain kasus-kontrol dengan analisis distribusi spasial untuk mengidentifikasi faktor risiko BBLR pada kematian neonatal di Kabupaten Maros. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam fokus, metode, dan konteks lokal yang digunakan, penelitian ini hadir dengan menghubungkan dua aspek sekaligus, yaitu faktor risiko BBLR dan outcome kematian neonatal, yang sebelumnya jarang dipadukan secara eksplisit, dengan desain kasus kontrol, penelitian ini mampu mengukur kekuatan hubungan antarvariabel risiko seperti umur ibu, pekerjaan, usia kehamilan, paritas, jenis kelamin bayi terhadap kejadian BBLR yang berujung pada kematian neonatal, hal ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih banyak menggunakan desain potong lintang (cross sectional).

Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis spasial menggunakan sistem GIS atau SIG (sistem informasi geografis) melalui visualisasi choropleth dan diagram lingkaran. Walaupun tidak menggunakan analisis spasial lanjutan seperti teknik hotspot atau deteksi cluster, pemetaan yang dilakukan tetap menunjukkan distribusi kasus BBLR pada kematian neonatal hingga ke tingkat kecamatan, kebanyakan penelitian terdahulu menggunakan sebaran dengan skala lokasi yang nasional atau regional

(provinsi, negara). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan hasil statistik, tetapi juga menghadirkan dimensi spasial yang aplikatif untuk pemangku kebijakan. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan data terbaru dari kabupaten Maros yang hingga saat ini belum dikaji, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar untuk intervensi berbasis wilayah dalam upaya menurunkan BBLR pada kematian neonatal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini adalah “Distribusi Spasial dan Faktor Risiko Kejadian BBLR pada Kematian Neonatal di Kabupaten Maros”.

## **1.3 Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis distribusi spasial persebaran kasus BBLR pada kematian neonatal dan menganalisis faktor risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal di Kabupaten Maros.

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Melakukan distribusi spasial sebaran kasus BBLR pada kematian neonatal di Kabupaten Maros
- b. Melakukan distribusi spasial faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan umur ibu, pendidikan, pekerjaan, usia kehamilan, paritas, jenis kelamin bayi dan bayi kembar di Kabupaten Maros.
- c. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan umur ibu di Kabupaten Maros
- d. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan pendidikan ibu di Kabupaten Maros
- e. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan pekerjaan ibu di Kabupaten Maros
- f. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan usia kehamilan di Kabupaten Maros
- g. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan paritas di Kabupaten Maros
- h. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan jenis kelamin bayi di Kabupaten Maros
- i. Menganalisis faktor risiko BBLR pada kematian neonatal berdasarkan bayi kembar di Kabupaten Maros

### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi penulis**

Sebagai pengembangan kemampuan peneliti sehingga dapat mengaplikasikan ilmu yang telah didapati dan dapat

menambah wawasan ilmu pengetahuan dan sarana untuk menambah pengalaman dalam menulis karya ilmiah selanjutnya.

## 2. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini dijadikan sebagai sumber informasi bagi pembaca agar dapat dijadikan sebagai bahan acuan, informasi pengalaman dan menambah pengetahuan tentang distribusi spasial dan faktor risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal

## 3. Bagi Instansi Pelayanan Kesehatan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan dalam menyikapi masalah dalam memberikan perhatian terhadap angka kematian neonatal agar tidak hanya stagnan tetapi benar-benar menurun sesuai yang di targetkan.

## 1.4 Tinjauan Pustaka

### 1.4.1 Tinjauan Umum Tentang Kematian Neonatal

#### 1. Pengertian Neonatal

Neonatal merupakan individual yang sedang bertumbuh dan baru saja melewati proses penyesuaian diri dari kehidupan intrauterine ke kehidupan ektrauterine. Kematian neonatal adalah kematian yang terjadi sebelum bayi berumur 28 hari. Kematian neonatus merupakan salah satu indikator utama keadaan kesehatan saat lahir dan sosial ekonomi serta kesehatan kemajuan Negara. Targer *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam menurunkan angka kematian bayi terutama pada tujuan ketiga yaitu tahun 2030 sebesar 12 per 1000 kelahiran (Nurhayati et al., 2024).

Periode neonatal dimulai sejak bayi berumur 0 (baru lahir) sampai dengan usia 28 hari yang merupakan periode berbahaya karena 70% dari kematian bayi terjadi pada periode neonatal. Bayi harus menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan dalam periode ini yaitu dari keadaan saat di dalam kandungan ke keadan luar kandungan. Proses penyesuaian diri dari kehidupan intrauterin ke kehidupan ektrauterin oleh bayi yang baru mengalami proses kelahiran. Pada masa neonatal, bayi rentan sekali terhadap penyakit yang dapat berpengaruh untuk kelangsungan hidup kedepannya. Bayi baru lahir mudah sakit di karenakan fisiknya yang masih sulit beradptasi dengan lingkungan baru di sekitarnya. Dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Masa neonatal merupakan periode yang tersingkat dari semua periode perkembangan. masa ini hanya di mulai dari kelahiran sampai lepasnya tali pusar.
- b. Masa neonatal ini dimana suatu peralih dari lingkunga dalam ke lingkungan luar.
- c. Masa neonatal merupakan masa terhentinya perkembangan, ketika periode perinatal sedang berkembang/ terhenti pada

kelahiran

- d. Masa neonatal merupakan pendahuluan dan perkembangan selanjutnya. Perkembangan individu pada masa depan akan tampak pada waktu dilahirkan (Anggraini, 2019).

## 2. Pengertian kematian neonatal

Salah satu dari lima indikator prioritas pembangunan kesehatan 2020-2024 adalah meningkatnya status kesehatan ibu dan anak. Kesehatan anak dapat diukur salah satunya dari indikator kematian anak yang terefleksi dalam kematian neonatal, kematian bayi dan balita. Pada tahun 2019 terdapat 29,332 kematian anak di bawah lima tahun (balita). Sebagian besar kematian balita ini terjadi di periode neonatus (0-28 hari), yaitu sebesar 69,04% (20.244 kematian), periode kematian neonatal dibagi menjadi dua periode, yaitu;

- a. periode kematian neonatal dini jika kematian neonatal terjadi pada bayi baru lahir sampai berumur 7 hari
- b. periode kematian lanjut jika kematian bayi terjadi pada usia 8 hari sampai usia 28 hari. *Confidential Enquiry into Maternal and Child Health (CEMACH)*.

Dari seluruh kematian neonatal ini, 80% terjadi di periode neonatus awal (7 hari pertama kehidupan) (7.150 kasus atau 35,3%) asfiksia (5.464 kasus atau 27,0%), serta penyebab lainnya (4.340 kasus atau 21,4%), kelainan bawaan (2.531 kasus atau 12,5%), sepsis (703 kasus atau 3,05%), tetanus neonatorium (56 kasus atau 0,3%). Angka kematian neonatus secara nasional ditargetkan dibawah 10 dan AKB dibawah 16 per seribu kelahiran hidup, permasalahan maternal dan neonatal berdasarkan DALY per 100.000 penduduk, Indonesia berada di urutan ketiga (tahun 2014), dan pada tahun 2019 berubah menjadi urutan keenam. Angka kematian pada maternal dan neonatal di Indonesia tahun 2014 dibandingkan 2019 sama ada pada urutan ke delapan. 6 Data dari The global health observatory WHO menunjukkan bahwa angka kematian neonatal di Indonesia tahun 2018 sebesar 12,88 (10,86-15,35) dan tahun 2019 sebesar 12,41 (10,22-15,19) (Ikawati & Ramadhani, 2022).

## 3. Penyebab kematian neonatal

- a. Penyebab medis langsung kematian neonatal

Penyebab langsung kematian bayi antara lain berat bayi lahir rendah (BBLR), infeksi pasca lahir (tetanus neonatorum, sepsis), dan asfiksia. Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi penyebab langsung yang paling berpengaruh terhadap kematian bayi diantaranya BBLR, prematur, infeksi neonatus, dan asfiksia. Penyebab Asfiksia, trauma, preterm dan berat lahir rendah mempunyai kontribusi terbesar untuk

menimbulkan morbiditas maupun mortalitas pada neonatal. Secara umum kematian neonatal merupakan hasil komplikasi dari persalinan preterm, asfiksia atau trauma selama persalinan, infeksi, cacat berat, atau sebab khusus kematian perinatal. Proporsi masing-masing penyebab bervariasi yakni di wilayah yang angka kematian neonatalnya rendah, persalinan preterm dan kecacatan memegang peranan besar. Di daerah yang angka kematian neonatalnya tinggi, yang paling banyak memberikan kontribusi adalah asfiksia, tetanus dan infeksi.

b. Penyebab tidak langsung kematian neonatal

Penyebab yang mendasari kematian janin-neonatal berhubungan dengan kondisi sebelum hamil, perawatan selama hamil, bersalin dan perawatan jam kritis pertama setelah bayi lahir. Kurangnya perawatan bayi baru lahir sebagai penyebab dasar terbesar kematian neonatal di Negara berkembang. Setelah bayi berumur tujuh hari penyebab kematian umumnya oleh karena infeksi setelah lahir, baik terjadi infeksi pada fasilitas kesehatan atau selama perawatan di rumah atau kedua-duanya. Kesehatan maternal sebelum hamil mempengaruhi bayi melalui ibu yang kurang nutrisi, infeksi dan jarak kehamilan yang kurang, terutama pada awal kehamilan remaja. Kemajuan kesehatan dalam usia reproduksi memerlukan masa yang lama dan perubahan perilaku dalam nutrisi, pendidikan, perilaku seksual dan perawatan kesehatan. Perawatan kesehatan yang tidak adekuat sebelum hamil sebagai faktor penting dari kehamilan bagi ibu dan bayi baru lahir (Irkan et al., 2022).

#### 1.4.2 Tinjauan Umum Tentang Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

1. Pengertian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

*World Health Organization* (WHO) mendefinisikan bayi berat lahir rendah (BBLR) dibawah dari 2500 gram tanpa memandang usai kehamilan (WHO 2023, 2021). BBLR adalah bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2.500 gram yang ditimbang pada saat lahir sampai dengan 24 jam pertama setelah lahir. Dahulu *neonatus* dengan berat badan lahir kurang dari 2.500 gram atau sama dengan 2.500 gram disebut *prematuur*. Pada tahun 1961 oleh *World Health Organization* (WHO) semua bayi yang baru lahir dengan berat lahir kurang dari 2.500 gram disebut *low birth weight infants* (Juriyah, 2023).

2. Klasifikasi Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Berat badan lahir dapat menjadi indikator untuk melihat kelangsungan, pertumbuhan, kesehatan jangka panjang dan perkembangan psikologis anak. Menimbang berat badan bayi

merupakan salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan bayi sehingga diketahui normal atau tidak pertumbuhannya. Berat badan lahir adalah berat badan bayi yang ditimbang dalam satu jam setelah lahir. Berat lahir bayi normal adalah 2.500-4.000 gram, WHO mengelompokkan BBLR menjadi tiga macam yaitu:

- a. Berat badan lahir rendah (BBLR) dari 1500-2499 gram
- b. Berat badan lahir sangat rendah (BBLSR) dari 1000-1499 gram
- c. Berat badan lahir ekstrem rendah (BBLER) dari <1000 gram (Isnainingsih et al., 2023).

Bayi lahir rendah premature (kurang bulan) mungkin juga cukup bulan (dismatur) bayi BBLR dibagi menjadi dua golongan yaitu:

- a. Prematuritas murni

Bayi yang tergolong neonatus premature berdasarkan usia kehamilannya adalah bayi yang mengalami prematuritas murni, yaitu bayi yang masa kehamilannya kurang dari 37 minggu dan berat badannya sesuai dengan usia kehamilannya. Bayi yang lahir hidup sebelum usia kehamilan 37 minggu (diukur dari menstruasi pertama hingga menstruasi terakhir) dianggap prematur, menurut WHO. Terlepas dari berat badannya, bayi baru lahir yang usia kehamilannya 37 minggu dianggap bayi prematur atau prematur.

- b. IUGR

Bayi yang didiagnosis dengan dismaturitas (IUGR) biasanya disebut sebagai bayi kecil untuk usia kehamilan (KMK-SGA) jika berat badannya berada di bawah persenti ke-10 pada kurva pertumbuhan intrauterin dan kurang dari yang diharapkan untuk usia kehamilannya. Ini adalah tanda keterbelakangan pertumbuhan intrauterine pada bayi, hal ini terkait dengan efisiensi plasenta dan vaskular yang buruk, menurut Renfield (1975) dua tipe orang yang mengalami dismaturitas:

- 1) *Proportionate* IUGR

Janin yang gelisah dan mengalami kesusahan yang berkepanjangan bayi tumbuh selama berminggu-minggu hingga berbulan-bulan menjelang persalinan untuk mencapai proporsi seimbang dalam berat, panjang dan lingkaran kepala bagian dalam, namun umumnya ukurannya masih lebih kecil dari durasi kehamilan sebenarnya.

- 2) *Disproportionate* IUGR

Banyak penyakit yang muncul berminggu-minggu sehingga beberapa hari sebelum janin lahir dan disebabkan oleh ketidaknyamanan sub-akut. Ukuran dan

Panjang kepala dalam hal ini normal, tetapi beratnya berlebihan untuk tahap kehamilan (Damayanty et al., 2024).

### 3. Manifestasi Klinik Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Gambaran bayi berat lahir rendah (BBLR) tergantung dari umur kehamilan sehingga dapat dikatakan bahwa makin kecil bayi atau makin muda kehamilan makin nyata. Sebagai gambaran umum dapat dikemukakan manifestasi klinik BBLR sebagai berikut:

- a. Tanda dan gejala BBLR menurut (Behrman, 2012) dalam bukunya menjelaskan berat badan lahir kurang dari 2500 gram
- b. Panjang badan bayi kurang dari 45 cm
- c. Lingkar dada bayi kurang dari 30 cm
- d. Lingkar kepala bayi kurang dari 33 cm
- e. Usia kehamilan ibu kurang dari 37 minggu
- f. Kepala bayi cenderung lebih besar, kulit bayi lebih tipis, terdapat banyak lanugo di rambut, kurang lemak
- g. Kelemahan otot hipotonik
- h. Pernafasan tidak teratur atau bisa terjadi apnea
- i. Kepala bayi tidak mampu tegak, RR 40-50x/m
- j. Nadi 100-140x/m
- k. Tulang rawan daun telinga belum tumbuh secara sempurna. Tumit kaki mengkilap dan telapak kaki tanpa halus
- l. Organ genitalia belum sempurna, pada bayi perempuan labia minora belum tertutupi labia mayora dan klitorisnya menonjol, sedangkan pada bayi laki-laki testisnya belum turun ke dalam skrotum serta kurangnya pigmentasi skrotum
- m. Tonus otot lemah sehingga bayi kurang aktif dan pergerakan lemah
- n. Fungsi saraf kurang efektif dan suara tangisan bayi lemah
- o. Jaringan kelenjar mammae belum lengkap karena pertumbuhan otot jaringan lemak yang kurang (Utami et al., 2024).

### 4. Dampak Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Berat badan lahir rendah merupakan kumpulan dari berbagai masalah kesehatan masyarakat seperti malnutrisi maternal jangka panjang, perawatan kesehatan yang buruk dan kehamilan yang buruk. BBLR perlu ditangani dengan serius karena pembentukan organ tubuh bayi masih belum sempurna dan rentan mengalami hipotermi sehingga berakibat pada mengalami kematian. BBLR masalah jangka panjang berupa pertumbuhan yang terhambat, serta rentan dengan pengaruh yang kurang baik dari lingkungan di masa yang akan datang (Apriyanti, 2021), berikut dampak pada BBLR yaitu:

- a. Gangguan tumbuh kembang

Bayi BBLR akan tumbuh dan berkembang lebih lambat, apabila bayi kurang mendapatkan ASI eksklusif dan makanan pendamping ASI yang cukup. Oleh karena itu bayi BBLR cenderung besar mejadi balita dengan status gizi yang rendah, balita kurang gizi cenderung tumbuh menjadi remaja yang mengalami gangguan pertumbuhan dimana mempunyai produktivitas yag rendah. Jika remaja ini tumbuh menjadi dewasa maka remaja ini akan tumbuh menjadi dewasa yang pendek, dan hal ini sering terjadi pada wanita, maka wanita tersebut akan mempunyai risiko untuk melahirkan bayi BBLR lagi.

b. Asfiksia

Hal ini disebabkan oleh kekurangan surfaktan pertumbuhan dan perkembangan yang belum sempurna otot pernafasan yang masih lemah dan tulang iga yang mudah melengkung atau pliable thorax.

c. Hipotermi

Terjadi karena peningkatan penguapan akibat kurangnya jaringan lemak di bawah kulit dan permukaan tubuh yang lebih luas. Hipotermi pada bayi BBLR juga bisa terjadi karena pengaturan suhu yang belum berfungsi dengan baik dan produksi panas yang berkurang karena lemak coklat yang belum cukup.

d. Kematian

Hal ini dikarenakan organ tubuhnya belum berfungsi sempurna, maka dari itu bayi dengan berat badan lahir rendah kecenderungan untuk terjadinya masalah besar dimana ia mengalami banyak kesulitan untuk hidup diluar uterus ibunya. Semakin pendek masa kehamilannya maka semakin kurang sempurna pertumbuhan organ-organ dalam tubuhnya, sehingga mudah terjadi komplikasi (Inshani, 2020).

5. Penanganan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Beberapa Langkah yang dapat dilakukan untuk menghindari BBLR adalah sebagai berikut:

- a. Memperbaiki nutrisi saat kehamilan
- b. Pemeriksaan kehamilan secara teratur untuk memantau kesehatan ibu dan janin
- c. Tidak merokok, minum alkohol dan obat-obatan terlarang selama kehamilan
- d. Mendapatkan dukungan dari keluarga untuk mengurangi stress
- e. Pastikan cukup tidur dan istirahat untuk menjaga kesehatan tubuh.

Apabila kasus BBLR sudah terjadi, maka yang dapat dilakukan untuk merawat bayi dengan BBLR adalah sebagai berikut:

- a. Pemberian ASI eksklusif: ASI adalah nutrisi terbaik untuk membantu bayi BBLR tumbuh dengan baik
- b. Perawatan mode kangguru: kontak kulit langsung dengan ibu dapat membantu menjaga suhu tubuh bayi dan meningkatkan emosional. Perawatan mode kanguru (PMK) merupakan salah satu cara yang digunakan dalam perawatan dan memberikan kehangatan pada bayi dengan BBLR. PMK merupakan salah satu metode yang aman hemat biaya dan secara *evidence-based* terbukti dapat mengurangi morbiditas dan mortalitas bayi BBLR, pelaksanaan PMK dipengaruhi oleh pengetahuan dan pendidikan ibu, sikap ibu, fasilitas pelayanan kesehatan dan dukungan keluarga. Dukungan keluarga dapat diberikan oleh pasangan, orangtua, maupun orang lain yang terlibat dalam perawatan bayi dengan BBLR, dukungan keluarga yang baik akan memengaruhi keberhasilan pelaksanaan PMK (Erani & Tampubolon, 2023).

#### **1.4.3 Tinjauan Umum Tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian bayi berat lahir rendah (BBLR)**

##### **1. Umur Ibu**

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kejadian BBLR adalah faktor biologis yaitu usia ibu hamil. Usia paling baik adalah lebih dari 20 tahun dan kurang dari 35 tahun, sedangkan usia berisiko tinggi terhadap terjadinya BBLR adalah dibawah 20 tahun dan usia diatas 35 tahun. Kehamilan yang terjadi pada usia dibawah 20 tahun dan diatas 35 tahun memiliki kecenderungan tidak terpenuhinya kebutuhan gizi yang adekuat, kehamilan pada usia dibawah 20 tahun secara biologis belum optimal, emosi yang cenderung labil, mental belum matang sehingga mudah mengalami keguncangan yang mengakibatkan kurangnya perhatian terhadap pemenuhan kebutuhan zat-zat gizi selama kehamilannya. Sedangkan kehamilan pada usia diatas 35 tahun terkait dengan kemunduran dan penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit sehingga mempengaruhi proses penyaluran nutrisi dari ibu kejanin.

Usia reproduksi sehat 20-30 tahun adalah usia aman untuk kehamilan dan persalinan, dalam arti kematian neonatal 2-5 kali lebih tinggi pada usia kurang dari 20 tahun dan meningkat pada usia 30-35 tahun. Usia 20-35 tahun merupakan masa yang optimal bagi wanita untuk menjalani kehamilan dan persalinan. Usia 20 tahun adalah fase menjalankan kehamilan sedangkan usia diatas 35 tahun dianggap fase untuk menghentikan kehamilan. Usia

reproduksi belum matang yaitu kurang dari 20 tahun, hal ini dikarenakan pada usia tersebut keadaan alat reproduksi belum siap untuk menerima kehamilan dan akan meningkatkan terjadinya keracunan kehamilan dalam bentuk preeklamsia. Usia reproduksi tidak sehat yaitu usia 35 tahun atau lebih dimana usia tersebut cenderung didapatkan penyakit lain dalam tubuh ibu salah satunya hipertensi yang dapat mengakibatkan preeklamsia (Liznindya et al., 2023).

## 2. Pendidikan Ibu

Ibu dengan pendidikan rendah juga merupakan faktor yang mendasari dalam pengambilan keputusan, pendidikan menentukan kemampuan menerima dan mengembangkan pengetahuan dan teknologi, tingkat pendidikan ibu yang tinggi saat mengambil keputusan bahwa pelayanan kesehatan selama hamil dapat mencegah sedini mungkin gangguan bagi ibu dan janinnya, pendidikan juga sangat erat kaitannya dalam perawatan ibu selama hamil (Adriyani et al., 2022).

Tingkat pendidikan dengan penyebaran penyakit dan kematian memiliki hubungan yang erat, karena kelompok masyarakat yang berpendidikan tinggi cenderung lebih mengetahui cara-cara mencegah penyakit. Pendidikan ibu memang telah lama dianggap sebagai salah satu faktor kunci yang berperan terhadap derajat kesehatan bayi. Pendidikan yang dimiliki oleh seorang ibu akan mempengaruhi pengetahuan dalam pengambilan keputusan secara tidak langsung akan berpengaruh pada perilaku termasuk dalam hal memenuhi kebutuhan gizi melalui pola makanan serta memahami untuk antenatal care atau kunjungan pemeriksaan selama kehamilan. Pendidikan adalah salah satu tolak ukur status ekonomi yang mempengaruhi outcome pelayanan kesehatan. Wanita pun dipandang perlu berpendidikan tinggi, dengan pendidikan tinggi taraf hidup mereka dapat meningkat, membuat keputusan yang terutama menyangkut masalah kesehatan dan berbeda dengan wanita yang berpendidikan rendah Dimana wanita berpendidikan tinggi dapat berperilaku sehat dalam kehidupan sehari-hari. Semakin tinggi pendidikan seseorang wanita maka semakin tinggi pula tingkat kesadaran tentang sesuatu hal dan semakin matang pertimbangan seseorang untuk mengambil sebuah keputusan.

Pendidikan banyak banyak menentukan sikap dan tindakan dalam menghadapi berbagai masalah misalnya membutuhkan vaksinasi untuk anaknya, memberi oralit waktu mencret, kesediaan menjadi peserta keluarga, termasuk pengaturan makanan bagi ibu hamil untuk mencegah timbulnya bayi BBLR. Tingkat pendidikan mempengaruhi kesadaran akan pentingnya

arti kesehatan diri, individu dan lingkungannya yang dapat mempengaruhi atau mendorong kebutuhan akan pelayanan kesehatan. Khususnya tingkat pendidikan ibu yang sangat berpengaruh terhadap kualitas pengasuhan anak. Pesan kesehatan akan sulit dicerna jika tingkat pendidikan seorang ibu rendah. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi akan memudahkan seseorang untuk menyerap informasi dan mengimplementasikannya dalam perilaku dan gaya hidup sehari-hari (Nen et al., 2022).

### 3. Pekerjaan Ibu

Pekerjaan ibu dapat dilihat sejauh mana beban yang harus dikerjakan, baik secara fisik maupun mental dan pikiran. Beratnya pekerjaan ibu ketika masa kehamilan dapat menyebabkan terjadinya prematuritas dan melahirkan bayi dengan BBLR. Hal ini karena pada masa periode hamil ibu tidak dapat beristirahat dan hal tersebut dapat mempengaruhi janin yang dikandungnya, namun pada hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian BBLR. Hal tersebut karena walaupun itu dikatakan tidak bekerja yakni sebagai ibu rumah tangga, bisa saja pekerjaan rumah tangga tersebut menjadi beban fisik maupun mental, sehingga ibu yang bekerja maupun tidak bekerja bisa berpengaruh terhadap kesehatan pada kehamilan (Santoso et al., n.d. 2023).

### 4. Usia Kehamilan

Kehamilan menyebabkan terjadinya perubahan fisiologis dan fisik wanita, sejak dimulai fertilisasi sel sperma terhadap sel telur, kondisi tersebut berlangsung selama 9 bulan atau 37-42 minggu, yang terbagi dalam tiga fase trimester kehamilan. Fase tersebut akan berakhir dengan persalinan melalui beberapa tahapan dan diakhiri dengan masa nifas. Selama kehamilan wanita memiliki potensi risiko demikian juga saat persalinan dan nifas (Penny Simkin et al, 2020).

Umur kehamilan merupakan masa yang dihitung sejak hari pertama haid terakhir dan menggambarkan perkembangan dan pertumbuhan janin. Pada trimester II dan III, pertumbuhan janin semakin pesat karena organ telah terbentuk dan berfungsi. Kehamilan minggu ke-28 merupakan pembentukan sistem syaraf pusat kontrol pernafasan. Minggu ke-32 merupakan saat penimbunan lemak pada subkutan dan memasuki minggu ke-36 organ paru mulai berfungsi.

Kehamilan cukup bulan atau *aterm* apabila telah memasuki minggu ke 37-47, sedangkan kehamilan <37 minggu disebut *preterm* atau kurang bulan dan bila >42 minggu disebut *posterm*. Umur kehamilan (<37 minggu) mengakibatkan pertumbuhan dan

perkembangan janin belum optimal. Bayi yang terlahir saat <37 minggu dapat mengganggu pembentukan sistem penimbunan lemak pada subkutan sehingga bayi berisiko memiliki berat lahir kurang dari 2.500 gram, begitu pula dengan fungsi organ pernafasan yang belum optimal sehingga bayi BBLR berisiko tinggi mengalami kematian (Hidayah et al., 2023).

#### 5. Paritas

Paritas sangat berpengaruh terhadap hasil konsepsi, paritas tinggi lebih berisiko daripada paritas rendah, ini terlihat bahwa pada paritas yang tinggi banyak ditemukan penyulit-penyulit pada kehamilan karena terlalu sering melahirkan. Paritas 2-3 merupakan paritas yang paling aman ditinjau dari sudut maternal, kemudian risiko itu menurun pada paritas kedua dan ketiga serta meningkat lagi pada paritas keempat dan seterusnya. Paritas seseorang di pengaruhi oleh pendidikan, pekerjaan, kondisi ekonomi, latar belakang budaya dan pengetahuan seorang ibu (Kadek et al., 2023).

Paritas memiliki hubungan dengan kejadian BBLR, hal tersebut terjadi karena ibu dengan paritas lebih dari 3 akan memiliki risiko melahirkan bayi dengan berat badan rendah yang disebabkan oleh kehamilan yang berulang akan mengakibatkan menurunnya dinding perut dan rahim yang menyebabkan bayi kekurangan nutrisi sehingga ibu dapat melahirkan bayi dengan berat badan rendah dan ibu paritas lebih dari 3 akan menyumbang kejadian kelahiran BBLR semakin tinggi dan mengalami risiko penyulit selama kehamilan (Anggita et al., 2022).

#### 6. Jenis Kelamin Bayi

Jenis kelamin laki-laki pada masa bayi maupun anak-anak tingkat morbiditas infeksi lebih banyak, hal ini penurunan pada sistem respon imun tubuh baik humoral maupun selular. Hakikatnya seseorang terdapat hormon-hormon steroid seperti testosterone, progesterone dan estradiol yang dimana hormone tersebut dapat mempengaruhi kerja sistem imun tubuh dengan cara memodulasi dari *limphocyte*, *dendritic cells* dan *machrophages* kemudian berikatan dengan *specific receptors* yang selanjutnya akan berikatan dengan bagian dari respon hormon di daerah promotor. Anak laki-laki memiliki pertumbuhan dan perkembangan lebih lamban jika dibandingkan dengan anak-anak perempuan, anak perempuan sedikit lebih cepat sehingga hal ini berhubungan dengan maturasi pada serebral (Acikdin & Muhyi, 2023).

Lahirnya bayi dengan BBLR juga dipengaruhi oleh karakteristik jenis kelamin, proporsi BBLR pada umur 0-59 bulan pada perempuan yaitu sebesar 6,7% dan laki-laki sebesar

sebesar 5,7%. Namun, menurut berbagai penelitian, berdasarkan jenis kelamin, BBLR lebih banyak dialami oleh laki-laki dibandingkan perempuan (Layuk, 2021).

#### 7. Bayi Kembar

Hamil gemilli atau ganda merupakan keadaan hamil dengan jumlah janin yang dikandung lebih dari satu janin. Teori menyatakan bahwa kehamilan ganda berhubungan dengan peningkatan insiden *Intrauterine Growth Restriction* (IUGR), cacat lahir dan presentasi yang abnormal. Janin akan lebih ringan ketika mengalami kehamilan ganda daripada janin kehamilan tunggal pada usia kehamilan yang sama. Rata-rata lebih ringan 1000 gram janin tunggal, dikarenakan dalam tubuh ibu, nutrisi akan terbagi dua, Maka jika kekurangan nutrisi akan menyebabkan BBLR (Nisa et al., 2023).

#### 1.4.4 Tinjauan Umum Tentang Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis atau Geographic Information System (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan) system ini mengambil, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan system informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi dan memprediksi apa yang terjadi.

Dengan berkembangnya teknologi pada masa ini maka SIG akan dapat menjadi lebih interaktif karena pengguna dapat melihat detail suatu tempat beserta informasi mengenai tempat tersebut pada peta. Aplikasi yang dapat dilihat dan berjalan pada web yang menyajikan peta online pun ikut berkembang, salah satunya adalah Google Maps yang telah digunakan 71,5 miliar orang. Sistem informasi geografis sekarang sudah diterapkan diberbagai bidang seperti kesehatan, transportasi, pariwisata, pendidikan dan lain-lain. SIG juga sudah banyak yang diimplementasikan ke berbagai platform mulai dari desktop, website hingga Android (Maria Grace Perrina, 2021).

Komponen sistem informasi geografis adalah alat-alat pendukung yang digunakan untuk keperluan kerja sistem, beberapa komponen tersebut terdiri dari atas:

##### 1. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat ini merupakan perangkat komputer yang secara fisik terlihat yang dapat mendukung analisis geografis dan pemetaan. Perangkat ini terdiri dari *digitizer* (alat untuk mengubah data teristris menjadi data digital), *plotter* (alat untuk mencetak peta yang besar), *printer* (alat untuk mencetak peta relatif kecil), CPU atau *Central Processing Unit* (alat untuk pusat pemrosesan data digital, VDU atau *Visual Display* (alat untuk menayangkan hasil pemrosesan CPU), *Disk Drive* (alat untuk menghidupkan suatu program pada CPU), dan *Tape Drive* (alat untuk menyimpan data hasil pemrosesan CPU).

2. Perangkat lunak (*Software*)

Perangkat ini berupa program-program yang mendukung kerja SIG, seperti input data, proses data, dan output data.

3. *Braiware*

Braiware merupakan komponen yang bertanggung jawab sebagai pelaksana dalam proses pengumpulan, proses, analisis dan publikasi data geografis. Seluruh komponen dalam Sistem Informasi Geografis memiliki keterkaitan satu sama lain yang tidak dapat dipisahkan selama program tersebut sedang bekerja.

Dalam sistem informasi geografis terdapat beberapa tahapan kerja, antara lain:

1. Tahap pengolahan data

Sistem informasi geografis membutuhkan data masukan sebagai sumber dalam pemetaan atau analisis informasi geografis. Data tersebut dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain data lapangan, data peta, data citra dan juga *database*.

2. Tahap *input* data

Setelah sumber data diperoleh baik data lapangan, data peta, data citra ataupun *database*, kemudian dimasukkan dalam suatu program system informasi geografis yang nantinya akan diolah dan dimanipulasi.

3. tahap pengolahan manipulasi dan analisis data

Setelah sumber data geografis dimasukkan, kemudian data tersebut akan diolah melalui serangkaian program SIG, analisis data tersebut berupa:

- a. Klasifikasi, yaitu data spasial yang telah dikelompokkan kemudian dijadikan data spasial yang baru.
- b. *Overlay*, yaitu analisis data dan integrasikan data-data spasial yang berbeda
- c. *Networking*, yaitu analisis yang mengacu pada jaringan memilih garis-garis serta titik-titik yang akan terhubung
- d. *Buffering*, yaitu analisis yang akan menghasilkan *buffer*/penyangga yang bisa terbentuk lingkaran atau polygon yang melingkup suatu objek dan luas wilayahnya

e. analisis tiga dimensi, yaitu analisis dengan cara divisualisasikan dalam bentuk tiga dimensi

4. Tahap output data

Tahap ini merupakan tahap keluarga yang disajikan dari hasil pengolahan, manipulasi dan analisis data. Keluaran ini dapat berbentuk peta, bagan, grafik, tabel atau hasil-hasil perhitungan (Andreanus & Verdian, 2018).

### **1.5 Tinjauan Umum Tentang Distribusi Spasial**

Distribusi spasial mengacu pada pengaturan atau penyebaran fenomena di seluruh ruang geografis. Memahami bagaimana sumber daya, populasi atau fenomena didistribusikan dapat memberikan wawasan tentang pola aktivitas manusia, proses, lingkungan dan dinamika sosial, sehingga penting untuk menganalisis data geografis dan menangani berbagai masalah seperti pengelolaan dan konservasi sumber daya.

Pola sebaran spasial sangat membantu dalam mengambil keputusan tentang metode apa yang akan digunakan untuk mengestimasi kepadatan atau kelimpahan suatu populasi. Pola sebaran spasial adalah metode untuk mengetahui apakah penyebaran spesies pada satu wilayah tertentu menyebar secara acak (*random*), berkelompok (*cluster*) atau seragam (*uniform*) (Witno et al., 2019).

## 1.6 Sintesa Penelitian

**Tabel 1. Tabel Sintesa Penelitian**

No	Penulis, Tahun dan Lokasi Penelitian	Desain Penelitian	Hasil penelitian
1.	(Safitri & Suswanti, 2020). Model Spasial Faktor Risiko Kejadian Berat Bayi Lahir Rendah di Provinsi Jawa Barat.	Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan desain studi cross sectional, analisis penelitian ini adalah analisis prediksi menggunakan regresi logistic dan analisis spasial menggunakan <i>Geographically Weighted Regression</i> .	Hasil penelitian menunjukkan variabel kunjungan antenatal care, status merokok pada ibu, pendidikan ibu, staus, ekonomi, pekerjaan, konsumsi zat besi dan komplikasi kehamilan membentuk model prediksi.
2.	(Hariastuti., 2025). Autokorelasi Spasial Prevalensi Bayi Berat Badan Lahir Rendah di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur Tahun 2022	Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan desain jenis penelitian observasional dan pendekatan analisis spasial dengan melihat peta kejadian prevalensi BBLR serta melihat keterkaitan (hubungan) antar wilayah kabupaten dan kota berdasarkan prevalensi BBLR di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur	Research showed that globally there is positive spatial autocorrelation with a clustered spatial distribution pattern based on LBW prevalence ( $I = 0.224$ ) and locally there is autocorrelation between districts/cities in Central Java and East Java based on LBW prevalence ( $E(I) = -0.0139$ ). The intervention program to reduce the prevalence of LBW targets hotspot areas, namely Banjarnegara, Kebumen, Purbalingga, and Wonosobo Regencies (Central Java) and Probolinggo Regency (East Java). However, it is also necessary to intervene in the surrounding areas (neighbors)
3.	Liawati dkk (2024). Faktor Risiko Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR): Analisis Kekurangan Nutrisi Maternal Dan Preeklampsia Di Rumah Sakit Perkotaan Di Indonesia	Studi ini menggunakan desain observasional untuk menganalisis hubungan antara anemia, kekurangan energi kronis dan preeklampsia pada pada ibu selama persalinan dengan insiden berat badan lahir rendah di RSIA limijati.	Hasil menunjukkan hubungan signifikan antara anemia dan preeklampsia dengan BBLR ( $p < 0,05$ ), namun tidak ada hubungan antara KEK dan BBLR ( $p > 0,05$ ). Hasil kajian ini menekankan pentingnya penanganan anemia, KEK dan preeklampsia mengurangi BBLR.
4.	Gemilastari et al., (2024). Karakteristik Bayi Dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)	Analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi observasional.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bayi yang mengalami berat lahir rendah (BBLR) sebesar 83,3% dan BBLSR sebesar 16,7%. Distribusi frekuensi usia kehamilan ibu terbanyak adalah tidak berisiko yaitu 20

			orang (42,9%), jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki yaitu 23 orang (56,7%, usia ibu terbanyak adalah tidak berisiko yaitu 23 orang (65,7%), paritas terbanyak adalah berisiko yaitu 20 orang (57,1%), status gizi ibu (LILA) terbanyak adalah KEK yaitu 21 orang (60%), ANC terbanyak adalah tidak lengkap yaitu 23 orang (65,7%), jenis persalinan terbanyak adalah SC yaitu (91,4%), jarak kelahiran terbanyak adalah berisiko <2 tahun yaitu 14 orang (40%).
5.	Tuwo Nur Amaliah (2023) Faktor Risiko Ibu Terhadap Kejadian Berat Lahir Rendah (BBLR) Di Wilayah Kerja Puskesmas Sudiang Kota Makassar	Penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan rancangan case control study yang dilakukan sejak maret-april 2024 di wilayah kerja puskesmas sudiang.	Hasil menunjukkan bahwa variabel pekerjaan ibu diperoleh nilai OR =2,20 (CI 95% 0,88-5,45),, tingkat pendidikan ibu diperoleh nilai OR =2,79 (CI 95% 1,21-6,44), paritas diperoleh nilai OR = 4,64 (CI 95% 3,87-21,37) dan status anemia diperoleh nilai OR = 13,5 (ci 95% 5,56-33,23).
6.	Widyasari et al., (2024) Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Berat Bayi Lahir Rendah di Rumah Sakit Citra Medika Depok Tahun 2023.	Penelitian ini menggunakan rancangan cross sectional. Sampel menggunakan random sampling sejumlah 56 ibu yang mengalami melahirkan BBLR. Analisis data menggunakan chi square.	Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan ada hubungan anemia, usia ibu LILA dengan kejadian BBLR dan yang tidak ada hubungan paritas dengan kejadian BBLR.
7.	Wardana et al., (2024). Hubungan Faktor Usia Dan Paritas Ibu Dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) Di RSUD Tongas Probolinggo Tahun 2022	Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan case control. Pengumpulan data menggunakan lembar observasi berbentuk checklist.	Hasil analisa dinyatakan bermakna apabila nilai p < 0,05. Hasil analisis di usia ibu dengan kejadian BBLR didapatkan nilai p value 0,025 < 0,05, sedangkan hasil analisis paritas ibu dengan kejadian BBLR didapatkan nilai p value 0,003 < 0,05. Dinyatakan ada hubungan antara usia dan paritas ibu dengan kejadian BBLR.
8.	Silaban et al., (2024) Hubungan Usia Kehamilan dan Komplkasi Kehamilan, Antenatal Care Dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)	Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain case control. Tehnik pengamiblan sampel menggunakan sampling jenuh atau total sampling.	Hasil penelitian menjelaskan bahwa ada hubungan usia kehamilan, jarak kehamilan, komplikasi kehamilan dan ANC dengan kejadian BBLR.
9.	Afian et al., (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kenaikan Berat Badan Bayi Berat Lahir Rendah	Penelitian ini merupakan studi kasus kontrol. Subyek dibagi dalam kelompok kasus (BBLR dengan kenaikan berat badan tidak sesuai grafik Fenton) dan	Data dipilih secara <i>consecutive</i> , didapatkan sebanyak 148 subyek penelitian yang terdiri dari 72 kasus dan 76 kontrol. Didapatkan 36,1% laki-laki pada kelompok kasus dan 60,5% pada kelompok kontrol. Hubungan

		kelompok kontrol (BBLR dengan kenaikan badan sesuai grafik Fenton), kemudian secara restrospektif diteliti faktor yang berhubungan dengan kenaikan BB selama 4 minggu pemantauan.	bermakna ditemukan pada kenaikan berat badan pada BBLR dengan jenis kelamin ( $p=0,003$ ) berat lahir ( $p=0,001$ ), usia kehamilan ( $p=0,035$ ), komplikasi ( $p=0,037$ ) dan jumlah diit minggu kedua ( $p<0,01$ ). Namun tidak terdapat hubungan bermakna antara kenaikan berat badan pada BBLR dengan pemberian nutrisi parenteral ( $p=0,093$ ).
10	Dhirah et al., (2021). Determinan Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Berat Bada Lahir Rendah (BBLR) Di Rumah Sakit Umum Daerah Zainoel Abiding Banda Aceh	Penelitian ini bersifat analitik dengan pendekatan case control, teknik pengambilan sampel dilakukan secara random sampling, dengan perbandingan 1:1 yaitu kelompok kasus ibu bersalin yang mengalami BBLR dan kelompok control ibu bersalin normal sebanyak 42 orang.	bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin bayi dengan kematian neonatal dengan nilai $p : 0,001$ , pada tabel dijelaskan kematian neonatal lebih banyak terjadi pada jenis kelamin laki-laki baik pada kasus dan control yaitu sebanyak 45 bayi (52,9%). Hal yang sama pun dilaporkan di Indonesia bahwa angka kematian neonatal laki-laki lebih tinggi daripada perempuan yaitu masing-masing sebesar 24 per 1000 kelahiran hidup dan 16 per 1000 kelahiran hidup (188-288)
11.	Erani et al., (2023). Gambaran Perawatan Pada Bayi Dengan Berat Badan Lahir Rendah di kecamatan Monterado	Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Partisipan ialah ibu yang memiliki anak dengan riwayat BBLR berjumlah 11 orang.	Hasil didapatkan beberapa tema yaitu pengetahuan ibu tentang perawatan bayi BBLR, metode-metode dengan perawatan pada bayi dengan BBLR, pemenuhan gizi pada bayi BBLR, masalah-masalah dalam perawatan bayi dengan BBLR dan budaya ibu post partum di kecamatan monterado.
12	Andriyani & Herdiani (2022). Gambaran Usia Dan Pendidikan Ibu Melahirkan Dengan Kejadian Berat Badan Lahir Rendah Pada Bayi.	Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan mencari jurnal database portal garuda dan google scholar (2011-2020)	Hasil yang didapatkan usia yang melahirkan yang berkaitan dengan BBLR merupakan faktor risiko tinggi pada bayi. Tingkat pendidikan ibu faktor yang mendasari dalam mengambil keputusan. Salah satunya, mengambil keputusa saat memberikan nutrisi bagi bayi.
13	Nursyafitri et al., (2025). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) Di RSUD Dr.H. Abdul Moeloek Bandar Lampung	Metode observasional dengan pendekatan cros sectional atau potong lintang	Hasil analisis statistic menggunakan uji chi square diperoleh bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia ibu, paritas, dan pekerjaan ibu ( $p<0,05$ ) dengan kejadian BBLR. Kesimpulan ppenelitian ini menunjukkan bahwa usia ibu, paritas, dan pekerjaan ibu memengaruhi kejadian BBLR.

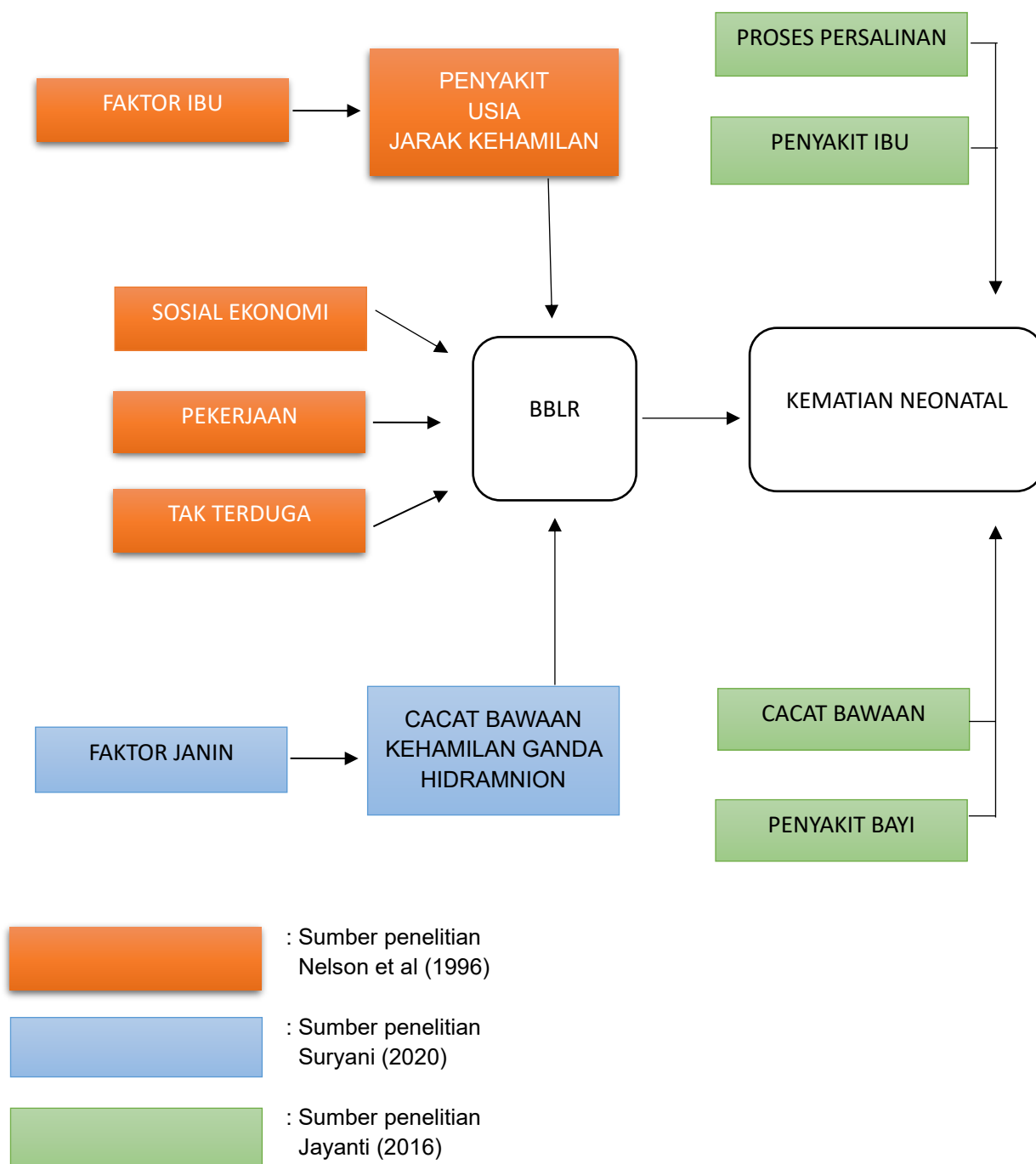
### Kesimpulan Sintesa Penelitian

Beberapa faktor yang secara konsisten ditemukan memiliki hubungan dengan kejadian BBLR meliputi:

1. Faktor ibu yaitu anemia, usia kehamilan, tingkat pendidikan, status gizi (kekurangan energi kronik/KEK), paritas dan komplikasi kehamilan
2. Faktor sosial ekonomi yaitu pekerjaan ibu dan akses terhadap pelayanan antenatal (kunjungan K4)
3. Faktor bayi yaitu meliputi jenis kelamin bayi dalam beberapa penelitian juga ditemukan memengaruhi risiko mortalitas neonatal.

Temuan spasial yang dapat disimpulkan pada beberapa penelitian ini yaitu pendekatan spasial menunjukkan adanya autokorelasi spasial terhadap kejadian BBLR, beberapa wilayah di Indonesia seperti banjarnegara dan probolinggo diidentifikasi sebagai hotspot kejadian BBLR. Wilayah dengan prevalensi tinggi membutuhkan intervensi lebih lanjut serta perhatian terhadap daerah sekitarnya. Desain metodologi penelitian yang dianalisis sebagian besar menggunakan desain case control, cross sectional dan deskriptif kualitatif, metode analisis yang digunakan meliputi uji chi square untuk hubungan antar variabel, regresi logistik untuk mengetahui faktor risiko dominan, geographically weighted regression (GWR) untuk pemetaan spasial dan identifikasi lokasi risiko tinggi. Bayi BBLR umumnya lahir dari ibu dengan risiko kehamilan tinggi seperti, usia terlalu muda atau terlalu tua, paritas ekstrim (tinggi atau rendah), jarak antar kehamilan yang pendek, riwayat komplikasi kehamilan dan salah satu penelitian melaporkan prevalensi BBLR mencapai 83,3% dari total sampel. Adapun pada beberapa penelitian ini mempunyai beberapa rekomendasi intervensi dimana terdapat, penguatan pelayanan antenatal terutama untuk deteksi dini anemia, KEK dan komplikasi kehamilan. Edukasi dan pemberdayaan ibu tentang pentingnya gizi selama kehamilan dan perawatan bayi baru lahir. Terakhir menggunakan pendekatan spasial dapat menjadi strategi dalam penetapan prioritas wilayah intervensi berbasis risiko tinggi.

### 1.7 Kerangka Teori Penelitian

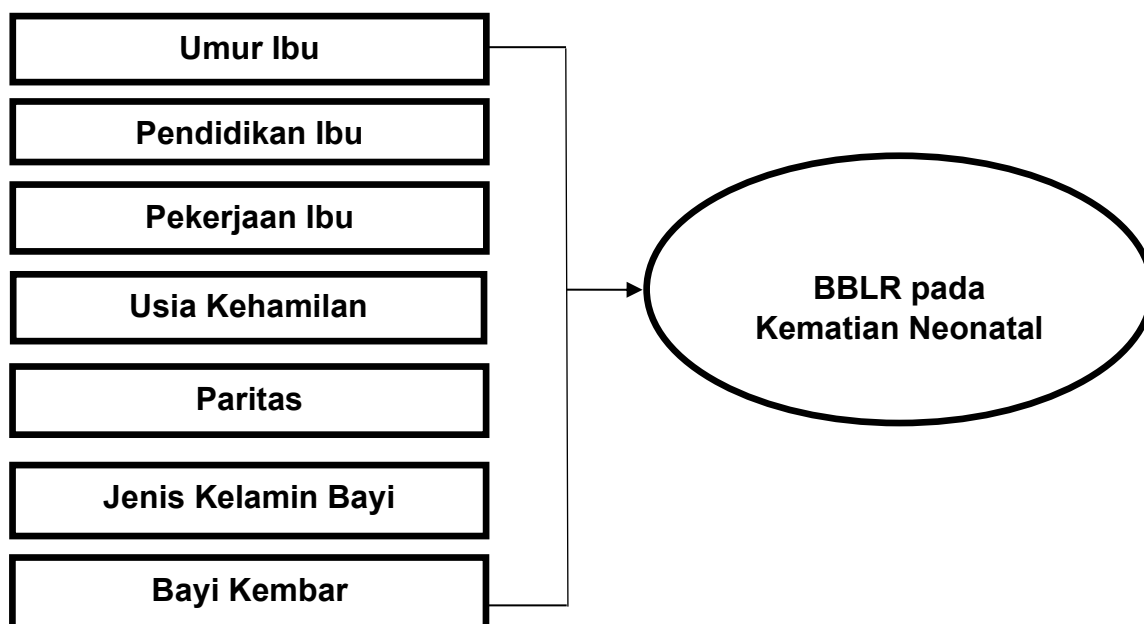


**Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian**

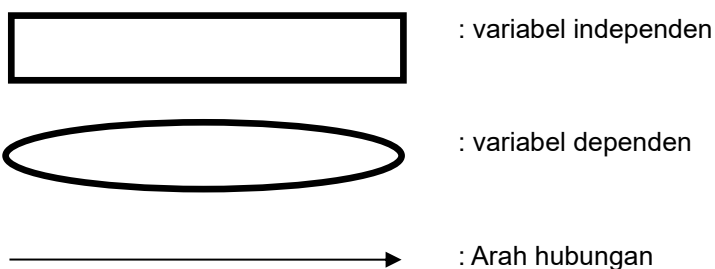
Sumber: Modifikasi dari penelitian Nelson et al (1996), Jayanti (2016) dan Suryani (2020)

### 1.8 Kerangka Konsep

Berikut adalah kerangka konsep penelitian:



Keterangan:



**Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian**

### 1.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah tanggapan sementara terhadap rumusan penelitian dan didasarkan pada fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Sugiono, 2019). Adapun hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Umur Ibu merupakan faktor risiko BBLR pada kematian neonatal
2. Pendidikan Ibu merupakan faktor risiko pada kematian neonatal
3. Pekerjaan Ibu merupakan faktor risiko pada kematian neonatal
4. Usia kehamilan merupakan faktor risiko pada kematian neonatal
5. Paritas merupakan faktor risiko pada kematian neonatal
6. Jenis kelamin bayi merupakan faktor risiko pada kematian neonatal
7. Bayi kembar merupakan faktor risiko pada kematian neonatal

## 1.10 Definisi dan Kriteria Objektif

Tabel 2. Tabel Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Kriteria
<b>Dependen</b>				
BBLR pada kematian neonatal	Bayi meninggal dalam 0-28 hari pertama kehidupan & memiliki bayi berat lahir rendah (BBLR) $\leq 2500$ gram	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. BBLR $\leq 2500$ gram 2. Tidak BBLR $\geq 2500$ gram (Suryani, 2020)
<b>Independen</b>				
Umur Ibu	Umur Ibu saat melahirkan bayi	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Berisiko < 20 atau > 35 tahun 2. Tidak berisiko 20-35 tahun (Liznindya et al., 2023)
Pendidikan Ibu	Tingkat Pendidikan formal yang berhasil diselesaikan oleh ibu	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Pendidikan rendah (tidak sekolah-SMP) 2. Pendidikan tinggi (SMA-PT) (Andriyani et al., 2022)
Pekerjaan Ibu	Jenis aktivitas utama ibu selama kehamilan	Data sekunder Dinas Kabupaten Maros	Nominal	1. Bekerja 2. Tidak bekerja (Nursyafitri, 2025)
Usia Kehamilan	Masa yang dimulai dari terjadinya konsepsi sampai dengan melahirkan	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Berisiko <37 atau >42 minggu 2. Tidak berisiko 37-42 minggu (Anggita et al., 2022)
Paritas	Jumlah neonatal yang pernah dilahirkan ibu baik lahir hidup maupun mati	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Berisiko 1 atau > 3 anak 2. Tidak berisiko 2-3 anak (Penny Simkin et al, 2020)
Jenis Kelamin Bayi	Jenis kelamin bayi yang dilahirkan oleh ibu	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Laki-laki 2. Perempuan (Acikdin & Muhyi, 2023)
Bayi Kembar	Bayi kembar yang dilahirkan ibu bayi	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Maros	Nominal	1. Kembar 2. Tidak kembar (Nisa et al., 2023)

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain kasus kontrol (*case control study*) dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pada penelitian ini, bayi yang lahir dengan BBLR pada kematian neonatal ditetapkan sebagai kasus sedangkan bayi yang tidak BBLR pada kematian neonatal di tetapkan sebagai kontrol. Variabel penelitian ini terdiri dari variabel terikat yaitu kejadian BBLR pada kematian neonatal dan variabel bebas yaitu usia ibu, paritas, umur kehamilan, jenis kelamin bayi, bayi kembar. Data kematian neonatal dalam penelitian ini diperoleh dari aplikasi manajemen pencegahan dan deteksi dini neonatal (MPDN) milik Dinas Kesehatan Kabupaten Maros. Aplikasi MPDN merupakan sistem pelaporan yang digunakan oleh fasilitator pelayanan kesehatan untuk mencatat dan memantau kasus kematian neonatal, termasuk informasi mengenai identitas ibu dan bayi, usia kehamilan, berat badan lahir, jenis kelamin, penyebab kematian serta lokasi kejadian, dan data yang dibutuhkan yaitu tahun 2022 hingga tahun 2024.

### 2.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Maros dan penelitian ini di laksanakan selama satu bulan. Kabupaten Maros merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang terdiri dari 14 kecamatan, berdasarkan data BPS tahun 2024, jumlah penduduk Kabupaten Maros sebanyak 381,120 jiwa dengan kepatan penduduk 486 jiwa/km<sup>2</sup>. Sebaran penduduk tidak merata, dimana kecamatan dengan penduduk terbanyak adalah Turikale, sedangkan wilayah dengan kepatan terendah berada di Kecamatan Cenrana yang sebagian besar merupakan daerah perbukitan, Hal ini di sajikan dalam bentuk tabel di bawah ini:

**Tabel 3. Tabel Kependudukan Kabupaten Maros**

No	Kecamtan	Jumlah Penduduk	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Kepadatan Penduduk per km <sup>2</sup>
1	Mandai	50.540	49,11	1029,12
2	Moncongloe	21.513	46,87	458,99
3	Maros Baru	28.826	53,76	536,20
4	Marusu	34.830	53,73	648,24
5	Turikale	48.218	29,93	1611,03
6	Lau	25.575	73,83	346,40
7	Bontoa	31.021	93,52	331,70
8	Bantimurung	32.335	173,7	186,15
9	Simbang	26.038	105,31	247,25
10	Tanralili	33.349	89,45	372,82
11	Tompobulu	16.110	287,66	56,00
12	Camba	13.426	145,36	92,36
13	Cenrana	14.808	180,97	81,83
14	Mallawa	12.688	253,92	53,78

Sumber: BPS Maros, 2024

### 2.3 Populasi Dan Sampel

#### 2.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu 166 bayi BBLR pada kematian neonatal di Kabupaten Maros yang tercatat pada data MPDN

#### 2.3.2 Sampel

1. Kriteria inklusi
  - a. Bayi yang lahir dengan BBLR pada kematian neonatal (sampel kasus) atau bayi yang lahir tidak BBLR (sampel kontrol)
  - b. Bayi lahir di wilayah Kabupaten Maros
  - c. Bayi lahir hidup atau bayi lahir mati

- d. Berat badan lahir tercatat secara valid di rekam medis atau laporan kelahiran usia kehamilan diketahui
2. Kriteria eksklusi
  - a. Bayi dengan kelainan congenital mayor yang signifikan
  - b. Bayi lahir di luar Kabupaten Maros
  - c. Data berat badan lahir tidak tersedia atau tidak valid
3. Penentuan besar sampel

Dalam menentukan besar sampel berdasarkan rumus *case control* tidak berpasangan oleh Lwanga & Lemeshow (1991) yaitu:

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan :

- n : jumlah sampel  
 $Z_{1-\alpha/2}$  : nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  95% (1,96)  
 $Z_{1-\beta}$  : nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\beta$  80% (0,84)  
 $P_1$  : Proporsi paparan pada kelompok kasus  
 $P_2$  : Proporsi paparan pada kelompok kontrol  
 $P$  : Proporsi rata-rata  $\frac{p_1+p_2}{2}$

Diketahui:

- $P_1$  : 0,786  
 $P_2$  : 0,536  
 $P$  :  $\frac{p_1+p_2}{2} = 0,66$   
 $Z_{1-\alpha/2}$  : 1,96  
 $Z_{1-\beta}$  : 0,84

Penyelesaian:

$$n = \frac{\{1,96\sqrt{2P(1-P)} + 0,84\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$n = \frac{\{1,96\sqrt{2(0,66)(1-0,66)} + 0,84\sqrt{0,786(1-0,786) + 0,536(1-0,536)}\}^2}{(0,786 - 0,536)^2}$$

$$n = \frac{\{1,96\sqrt{0,45} + 0,84\sqrt{0,42}\}^2}{(0,25)^2}$$

$$n = \frac{\{1,96(0,67) + 0,84(0,65)\}^2}{0,062}$$

$$n = \frac{3,455}{0,062}$$

$$n = 55,72 = 56$$

Maka sampel sebanyak 56 untuk kelompok kasus dan 56 untuk kelompok kontrol dengan perbandingan 1;1 dengan total sampel 112.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yaitu himpunan bagian dari suatu populasi. Pengambilan sampel dari suatu populasi disebut penarikan sampel atau sampling. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *puspositive sampling*. *Purposive sampling* merupakan penentuan sampel yang dilakukan atas dasar pertimbangan peneliti yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil. Sampel

terdiri atas seluruh bayi dengan BBLR yang meninggal pada usia 0–28 hari (neonatal) di Kabupaten Maros tahun 2022–2024.

## 2.4 Cara Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari data MPDN dalam bentuk excel dan buku laporan tahunan bayi yang mencakup kematian neonatal di kabupaten maros. peneliti mengidentifikasi masing-masing data MPDN dan buku laporan tahunan bayi yang memenuhi kriteria sampel penelitian.

## 2.5 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan tahap sebagai berikut:

1. Skrining, bertujuan untuk mengeluarkan data yang tidak diperlukan dalam penelitian sebelum dilakukan pengumpulan data. Data yang masuk kedalam kriteria eksklusi di keluarkan dari daftar.
2. Editing, yaitu data yang telah dikumpulkan dari rekapan rekam medik akan diperiksa kelengkapannya. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya data yang terlewatkan dalam proses perekapan yang telah dilakukan.
3. Coding, setelah dipastikan data lengkap kemudian data diberikan kode secara manual sebelum dimasukkan ke halaman master tabel. Pengkodean dilakukan dengan cara memberikan kode pada data yang telah direkap berdasarkan criteria objektif yang ada
4. Entry, memasukkan data ke aplikasi SPSS untuk selanjutnya dilakukan analisis
5. Cleaning, langkah melihat apakah tidak ada data missing pada master tabel. Kesalahan yang menyebabkan missing pada data biasa terjadi pada saat proses entry data dan dapat mempengaruhi hasil analisis
6. Tabulasi, setelah dilakuka analisis data kemudian hasil analisisnya direkap dan disusun dalam bentuk tabel yang berisikan kode sesuai dengan analisis yang dibutuhkan agar data tersebut dapat mudah dibaca dan dipahami oleh pembaca.

## 2.6 Analisis Data

### 1. Analisis Univariat

Dilakukan analisis distribusi frekuensi presentase terhadap variabel tunggal baik data umum maupun data khusus responden kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi

### 2. Analisis Distirbusi Spasial

Melakukan analisis dan identifikasi pada data sekunder dengan menggunakan SIG memakai perangkat lunak Quantum GIS. Proses yang pertama ialah mengidentifikasi sebaran setiap variabel independen dengan kuantil tematik kemudian mendeskripsikan output persebaran variabel independen yang sudah tersaji dalam bentuk peta kuantil tematik.

### 3. Analisis Bivariat

Analisis Bivariat adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui besarnya risiko faktor independen terhadap kejadian BBLR pada kematian neonatal. *Odds Ratio* (OR) digunakan untuk membandingkan pajanan diantara kelompok kasus terhadap pajanan pada kelompok kontrol (Muliani S, 2017). Dalam menetapkan besarnya risiko terjadinya efek pada kasus, maka digunakan rumus *Odds Rasio* sebagai berikut :

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Dimana untuk penjelasan hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4. Tabel Kontingensi 2×2**

Faktor Risiko	Kelompok Studi		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Faktor Risiko (+)	A	B	a + b
Faktor Risiko (-)	C	D	c + d
Jumlah	a + c	b + d	a + b + c + d

Keterangan tabel :

a = Jumlah kasus dengan risiko (+)

b = Jumlah kontrol dengan risiko (+)

- c = Jumlah kasus dengan risiko (-)
- d = Jumlah kontrol dengan risiko (-)
- a+b = Jumlah kasus dan kontrol dengan risiko (+)
- a+c = Jumlah kasus dan kontrol dengan risiko (+) dan (-)
- b+d = Jumlah kasus dan kontrol dengan risiko (+) dan (+)
- c+d = Jumlah kasus dan kontrol dengan risiko (-)
- a+b+c+d = Jumlah kasus dengan risiko (+)

- a. Interpretasi nilai Odds Ratio :
  - 1)  $OR > 1$ , maka variabel yang diteliti merupakan faktor risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal
  - 2)  $OR = 1$ , maka variabel yang diteliti bukan merupakan faktor risiko kejadian BBLR pada kematian neonatal
  - 3)  $OR < 1$ , maka variabel yang diteliti merupakan faktor protektif kejadian BBLR pada kematian neonatal.
- b. Uji kemaknaan nilai OR dilakukan dengan langkah sebagai berikut:
  - 1) Penentuan nilai confidence interval (CI) = 95%
  - 2) Penentuan Lower Limit (LL) dan Upper Limit (UL)
  - 3) Interpretasi kebermaknaan:
    - a) Jika nilai LL dan UL berada di bawah nilai 1 (satu) atau berada di atas nilai 1 (satu), maka nilai OR yang diperoleh mempunyai pengaruh kebermaknaan.
    - b) Jika nilai LL dan UL mencakup nilai 1 (satu), maka OR yang diperoleh tidak mempunyai pengaruh kebermaknaan
    - c) Risk Difference (Atributable Risk) adalah selisish antara rate insidensi kelompok kasus dengan rate insidensi kelompok kontrol yang menunjukkan berapa besarnya pengaruh bila faktor keterpaparan dihilangkan
    - d) Atributable Fraction menunjukkan besarnya kejadian pada kelompok yang terpapar.

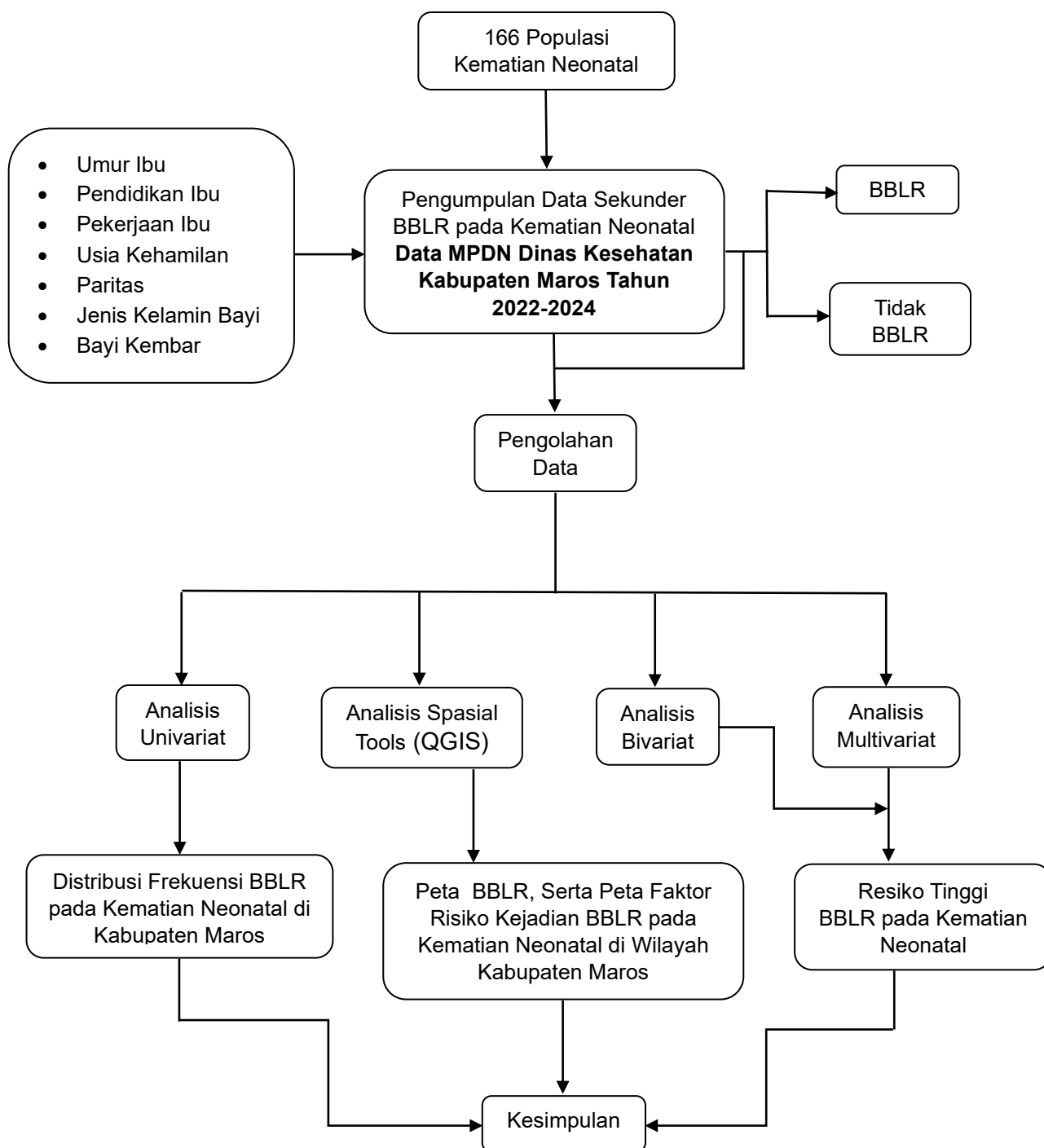
#### 4. Analisis Multivariat

Analisis multivariat yang menggunakan teknik regresi logistik mengevaluasi bagaimana beberapa variabel independen memengaruhi satu hasil dependen. Metode ini membantu mengidentifikasi prediktor yang paling signifikan dengan memeriksa signifikansi statistiknya, biasanya melalui nilai-p. variabel dengan nilai-p kurang dari ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya seringkali 0,05 dianggap sebagai faktor dominan, yang memberikan wawasan berharga tentang pendorong utama di balik efek yang diamati (Stang, 2024).

### 2.7 Penyajian Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari data MPDN dalam bentuk excel dan buku laporan tahunan bayi yang ada di Dinas Kesehatan Kabupaten Maros dengan melakukan analisis *univariate* lalu disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi disertai narasi yang berupa interpretasi dari hasil penelitian, kemudian melakukan analisis distribusi spasial menggunakan aplikasi Quantum GIS dengan menyajikan peta disertai narasi, selanjutnya analisis *bivariate* disajikan dalam bentuk tabel silang yang menggambarkan besarnya faktor risiko disertai narasi, dan terakhir melakukan uji analisis Multivariat yaitu, analisis lanjutan untuk mengetahui variabel mana yang lebih besar risikonya terhadap kejadian BBLR pada kematian neonatal dengan menggunakan analisis regresi logistik dengan nilai  $p < 0,25$ .

## 2.8 Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian