BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Cedera Kepala

2.1.1 Definisi Cedera Kepala

Cedera kepala atau head injury adalah keadaan dimana struktur kepala berbenturan dengan bagian luar yang dapat menyebabkan disfungsi otak (Satria, 2019). Cedera kepala adalah cedera pada otak yang dapat menyebabkan perubahan fungsi dan struktur jaringan otak di bawah pengaruh impuls mekanis eksternal, seperti cedera tumpul atau tusukan. Cedera kepala terdiri dari cedera pada kulit kepala, tengkorak (tulang tengkorak dan wajah) dan otak (Isni dkk., 2021).

Cedera kepala adalah suatu kondisi dimana struktur kepala mengalami benturan dari luar yang terjadi secara langsung maupun tidak langsung yang dapat menyebabkan gangguan fungsi neurologis yaitu gangguan fisik, kognitif, fungsi psikososial baik kontemporer maupun permanen (Fitriana, 2020; Satria, 2019).

2.1.2 Etiologi Cedera Kepala

Penyebab cedera kepala dibagi menjadi 3, yaitu :

2.1.2.1 Trauma Tumpul

Kekuatan benturan akan menyebabkan kerusakan yang tersebar. Tingkat keparahan cedera yang dihasilkan tergantung pada proses akselerasi-deselerasi, kekuatan benturan, dan kekuatan rotasi internal. Rotasi internal dapat menyebabkan perpindahan cairan dan perdarahan petekie karena pada saat otak "bergeser" akan terjadi "pergesekan" antara permukaan otak dengan tonjolan- tonjolan yang terdapat di permukaan dalam tengkorak laserasi jaringan otak sehingga mengubah integritas vaskuler otak.

2.1.2.2 Trauma Tajam

Disebabkan oleh pisau atau peluru atau fragmen tulang pada fraktur tulang tengkorak. Kerusakan tergantung pada kecepatan gerak *(velocity)* benda tajam yang masuk ke kepala atau otak. Kerusakan hanya terjadi pada daerah yang disobek benda tersebut ke dalam otak (lokal). Benda berkecepatan tinggi (peluru) menyebabkan kerusakan yang luas pada struktur otak. Luka terbuka menimbulkan risiko infeksi.

2.1.2.3 Coup dan Contrecoup

Pada cedera coup kerusakan terjadi langsung pada daerah benturan sedangkan pada cedera contrecoup kerusakan terjadi pada sisi yang berlawanan dengan cedera coup. Kondisi ini tidak hanya membuat memar, tetapi juga menyebabkan perpindahan lokasi cedera karena otak terbanting ke sisi yang berlawanan (Marbun dkk., 2020).

2.1.3 Manifestasi Klinis Cedera Kepala

Menurut (Marbun dkk., 2020) tanda dan gejala yang ditimbulkan akibat cedera kepala seperti : gangguan kognitif, emosional dan fisik. Gejala ini disebut gangguan pasca gegar otak.

2.1.3.1 Peningkatan TIK

Peningkatan TIK, ditandai dengan : penurunan kesadaran, gelisah/mudah tersinggung, papil edema, muntah proyektil ; penurunan fungsi neurologis (seperti : perubahan bicara, perubahan respon pupil dan perubahan fungsi sensorik motorik) ; nyeri kepala, mual, penglihatan kabur (diplopia).

2.1.3.2 Fraktur tengkorak

Fraktur tengkorak, ditandai dengan : cairan serebrospinal atau darah mengalir dari telinga dan hidung, perdarahan dari belakang gendang telinga (Otorrhea), perdarahan dari hidung (rhinorrhea), *periorbital ecchymosis*, *battle's sign* (memar di daerah mastoid).

2.1.3.3 Komosio serebri

Komosio serebri, ditandai dengan : nyeri kepala-pusing, retrograde amnesia (hilang ingatan), tidak sadar lebih dari atau sama dengan 5 menit.

2.1.3.4 Kontusio serebri

Kontusio serebri, ditandai dengan : terjadi dengan luka parah, termasuk fraktur servikalis, peningkatan TIK, tanda dan gejala herniasi otak, memar batang otak.

2.1.4 Klasifikasi Cedera Kepala

Menurut (Marbun dkk., 2020) klasifikasi cedera kepala dibagi menjadi empat, yaitu sebagai berikut :

2.1.4.1 Berdasarkan tingkat keparahan

Tingkat keparahan cedera kepala dapat dinilai menggunakan *Glasgow Coma Scale (GCS),* yaitu skala untuk menilai secara kuantitatif tingkat kesadaran dan kelainan neurologis seseorang. 3 aspek yang dinilai yaitu respon membuka mata (*eye opening*), respon bicara (*verbal respons*) dan respon lengan dan kaki (*motor respons*). Cedera kepala diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan skor GCS, yaitu:

1. Cedera Kepala Ringan (CKR)

   Pasien dengan GCS >13, tidak ada kelainan dalam hasil CT scan, tidak memerlukan tindakan operasi, lama dirawat di rumah sakit < 48 jam.

2. Cedera Kepala Sedang (CKS)

   Pasien dengan GCS 9-13, ditemukan kelainan dalam CT scan, memerlukan tindakan operasi untuk lesi intrakranial, di rawat di rumah sakit setidaknya 48 jam.

3. Cedera Kepala Berat (CKB)

   Pasien dengan GCS <9, pada waktu >48 jam setelah trauma.

2.1.4.2 Berdasarkan etiologi

1. Cedera Kepala Tumpul

   Terjadi ketika gaya mekanis eksternal menyebabkan akselerasi atau deselerasi yang mempengaruhi otak. Biasanya ditemukan pada cedera kendaraan bermotor, jatuh, luka bakar atau alterasi fisik.

2. Cedera Kepala Penetrasi

   Terjadi ketika suatu benda menembus tengkorak dan merusak durameter, sering terlihat pada luka tembak dan luka tusuk.

3. Cedera Kepala Ledak

   Umumnya terjadi setelah pengeboman dan peperangan karena kombinasi gaya kontak dan inersia, tekanan berlebih, dan gelombang akustik.

2.1.4.3 Berdasarkan keterlibatan

Cedera kepala dapat diklasifikasikan berdasarkan area yang terlibat, seperti dalam difus atau fokal, meskipun 2 jenis ini sering disamakan.

1. Cedera Kepala Diffuse

   Cedera yang meliputi cedera aksonal difus (DAI), cedera otak hipoksia, edema serebral difus atau cedera vaskular yang menyebar.

2. Cedera Kepala Fokal

   Cedera yang meliputi lesi spesifik seperti kontusio, hematoma intrakranial, infark, axonal tears, evakuasi saraf kranial dan fraktur tengkorak.

2.1.4.4 Berdasarkan perkembangan

1. Cedera Primer

   Cedera primer diakibatkan oleh gaya mekanis langsung baik tumpul, tembus atau ledakan dan termasuk cedera sebagai berikut :

   a. Fraktur tulang tengkorak : kontusio (memar/pendarahan di otak) yang dapat menyebabkan perdarahan (bekuan darah di mukosa meningeal atau struktur kortikal/subkortikal akibat trauma).
   b. Gegar otak (cedera kecepatan lambat yang mengakibatkan gangguan fungsional tanpa kerusakan patologis).
   c. Laserasi (di jaringan otak atau pembuluh darah).
   d. Cedera aksonal difus (gaya geser traumatis yang menyebabkan robeknya serabut saraf di sepanjang gray matter).

   Cedera primer dapat disebabkan oleh cedera tembus (*open head*) atau cedera yang tidak menentu (*close head*). Cedera tembus (terbuka) termasuk cedera kepala terbuka yang disebabkan oleh benda asing (misalnya peluru). Biasanya ditandai dengan luka bakar yang terjadi dengan

sengaja di otak, termasuk fraktur/perforasi tengkorak, robekan meningeal, dan kerusakan jaringan otak.

Cedera non-penetrasi (*close head*) adalah tipikal cedera otak yang diakibatkan oleh benturan tidak langsung tanpa benda asing masuk ke otak. Tengkorak tampak tidak rusak, tetapi tidak ada penetrasi meninges. Cedera yang tidak menentu terdiri dari dua jenis :

a. Cedera akselerasi disebabkan oleh gerakan otak yang tidak terkontrol di dalam kepala (misalnya cedera benturan). Jika kekuatan yang mempengaruhi kepala cukup kuat, hal itu dapat menyebabkan kontusio pada tempat benturan dan sisi berlawanan tengkorak, menyebabkan kontusio tambahan (cedera coup-contrecoup).
b. Cedera non akselerasi disebabkan oleh cedera pada kepala yang tertahan. Oleh karena itu, tidak ada akselerasi atau perlambatan otak yang terjadi di dalam tengkorak. Biasanya mengakibatkan deformasi (patah tulang) tengkorak, menyebabkan kerusakan lokal terpusat pada meningen dan otak.

2. Cedera Sekunder

Mengacu pada konsekuensi patofisiologis yang berkembang dari cedera primer dan mencakup banyak kaskade neurobiologis kompleks yang diubah atau dimulai pada tingkat sel setelah cedera primer dan termasuk berikut ini : iskemia (aliran darah tidak mencukupi) ; hipoksia (kekurangan oksigen di otak) ; hipotensi/hipertensi (tekanan darah rendah/tinggi) ; edema serebral (pembengkakan otak) ; tekanan intrakranial meningkat (tekanan meningkat di dalam tengkorak), yang dapat menyebabkan herniasi (bagian

otak tergusur) ; hiperkapnia (kadar karbon dioksida yang berlebihan dalam darah) ; meningitis (infeksi pada lapisan meningeal) dan abses.

2.1.5 Patofisiologi Cedera Kepala

Proses patofisiologi cedera kepala menurut (Marbun dkk., 2020) dibagi menjadi dua yang didasarkan pada asumsi bahwa kerusakan otak pada awalnya disebabkan oleh kekuatan fisik yang lalu diikuti proses patologis yang terjadi segera dan sebagian besar bersifat permanen. Berdasarkan tahapan tersebut, cedera kepala dibagi menjadi dua bagian :

2.1.5.1 Cedera Kepala Primer

Cedera kepala primer adalah cedera yang terjadi akibat efek mekanis eksternal langsung pada otak, menyebabkan memar dan robekan parenkim otak serta kerusakan akson materi putih dari belahan otak yang terletak di batang otak.

2.1.5.2 Cedera Kepala Sekunder

Cedera kepala sekunder adalah cedera otak akibat perubahan metabolisme sel otak dan homeostasis ion, hemodinamik intrakranial, dan kompartemen CSS yang dimulai segera setelah trauma tetapi tidak bermanifestasi secara klinis segera setelah trauma. Cedera kepala sekunder disebabkan oleh banyak faktor, antara lain kerusakan sawar darah otak, gangguan aliran darah otak (ADO), gangguan metabolisme sel otak dan homeostasis ion, gangguan hormonal, pelepasan neurotransmiter dan reactive oxygen species, infeksi dan asidosis. Kelainan serius ini termasuk perdarahan intrakranial, edema serebral, peningkatan tekanan intrakranial, dan cedera otak.

Cedera kepala menyebabkan sebagian sel yang terkena benturan mati atau rusak irreversibel, proses ini disebut proses primer dan sel otak yang berada di

sekelilingnya akan mengalami gangguan fungsi, tetapi belum mati dan bila keadaan menguntungkan sel akan sembuh dalam beberapa menit, jam atau hari. Proses selanjutnya disebut proses patologi sekunder. Proses biokimia dan struktur massa yang rusak akan menyebabkan kerusakan seluler yang luas pada sel yang cedera maupun sel yang tidak cedera.

Secara garis besar cedera kepala sekunder pasca trauma disebabkan oleh beberapa proses dan faktor sebagai berikut : Lessi massa, pergeseran garis tengah dan herniasi yang terdiri dari ; perdarahan endothelium (epidural hematoma, subdural hematoma, dan intracerebral hematoma), edema serebral ; iskemia serebri yang diakibatkan oleh : penurunan tekanan perfusi serebral ; hipotensi arterial, hipertensi endothelium ;hiperpireksia dan infeksi ; hipokalsemia/anemia dan hipotensi ; vasospasme serebral dan kejang.

Proses inflamasi terjadi segera setelah trauma yang ditandai dengan aktivasi substansi mediator yang menyebabkan dilatasi pembuluh darah, penurunan aliran darah dan permeabilitas kapiler yang meningkat. Hal ini menyebabkan akumulasi cairan (edema) dan leukosit pada daerah trauma. Sel terbanyak yang berperan dalam respons inflamasi adalah sel fagosit, terutama sel leukosit Polymorphonuclear (PMN) yang terakumulasi dalam 30–60 menit yang memfagosit jaringan mati. Bila penyebab respons inflamasi berlangsung melebihi waktu ini, antara waktu 5-6 jam akan terjadi infiltrasi sel leukosit, makrofag dan limfosit. Makrofag ini membantu aktivitas sel PMN dalam proses fagositosis.

Inflamasi merupakan respons dasar terhadap trauma sangat berperan dalam terjadinya cedera sekunder. Pada tahap awal proses inflamasi akan terjadi perlekatan neutrofil pada endothelium dengan beberapa molekul perekat Intra

Cellular Adhesion Molecules-1 (ICAM-1). Proses perlekatan ini mempunyai kecenderungan merusak/merugikan karena mengurangi aliran dalam mikrosirkulasi. Selain itu, neutrofil juga melepaskan senyawa toksik (radikal bebas) atau mediator lainnya (prostaglandin, leukotrien) di mana senyawa-senyawa ini akan memicu terjadinya cedera lebih lanjut. Makrofag juga mempunyai peranan penting sebagai sel radang predominan pada cedera otak.

2.1.6 Penatalaksanaan Cedera Kepala

Menurut (Yudawijaya, 2022) penatalaksanaan pasien cedera kepala ditentukan berdasarkan tingkat keparahan cedera dan dirawat sesuai urutan prioritas. Pasien dengan cedera kepala harus terus dirawat dan dipantau dari tempat kejadian sampai ke rumah sakit, UGD, radiologi, ruang operasi, ruang perawatan atau unit perawatan intensif karena kondisinya dapat memburuk sewaktu-waktu akibat aspirasi, hipotensi, kejang dll. Menurut jenis dan urutan prioritas penatalaksanaan cedera kepala ditentukan berdasarkan dalamnya penurunan kesadaran pasien pada saat diperiksa :

2.1.6.1 Pasien dalam keadaan sadar (GCS = 15)

Pasien dalam keadaan sadar pada saat diperiksa dibagi menjadi 2 jenis, yaitu : Simple Head Injury (SHI) dan kesadaran terganggu sesaat. Pada Simple Head Injury (SHI) ini pasien mengalami cedera kepala yang tidak disertai gangguan kesadaran, dari riwayat anamnesa maupun gejala otak lainnya. Penatalaksanaan pada pasien ini hanya dilakukan perawatan luka. Pemeriksaan radiologi hanya sebagai indikasi. Keluarga terlibat dalam pemantauan kesadaran. Sedangkan, pada pasien kesadaran terganggu saat mengalami penurunan kesadaran sesaat setelah

terjadi cedera kepala dan pada saat diperiksa sudah kembali sadar. Pemeriksaan radiologi dibuat dan penatalaksanaan selanjutnya seperti SHI.

2.1.6.2 Pasien dengan kesadaran menurun

a. Cedera kepala ringan/minor head injury (GCS = 13-15)

Kesadaran disorientasi atau tidak responsif terhadap perintah tanpa kerusakan otak fokal. Setelah pemeriksaan fisik dilanjutkan dengan perawatan luka, dan CT scan kepala. Jika curiga adanya hematoma intrakranial, misalnya ada riwayat lucid interval pada follow up kesadaran semakin menurun atau timbul lateralisasi. Observasi tingkat kesadaran, pupil, gejala fokal serebral disamping tanda-tanda vital.

b. Cedera kepala sedang (GCS = 9-12)

Pasien dalam kategori ini bisa mengalami gangguan kardiopulmonal (penyakit jantung dan paru-paru), sehingga urutan prosedurnya adalah sebagai berikut : periksa dan obati gangguan jalan nafas, pernapasan, dan peredaran darah ; periksa tingkat kesadaran, pupil, tanda fokal otak, dan cedera organ lainnya secara singkat, fiksasi fraktur leher dan ekstremitas ; Foto kepala dan jika perlu bagian tubuh lainnya ; CT Scan kepala bila curiga adanya hematoma intrakranial ; pantau fungsi tanda-tanda vital, kesadaran, pupil, defisit fokal serebral.

c. Cedera kepala berat (GCS = 3-8)

Pasien ini biasanya memiliki banyak trauma, sehingga disamping kelainan serebral juga disertai kelainan sistemik. Urutan tindakan menurut prioritas adalah sebagai berikut :

1. Resusitasi jantung paru (*airway,breathing,circulation*=ABC)

Pasien dengan cedera kepala berat sering mengalami hipoksia, hipotensi, dan hiperkapnia akibat gangguan kardiopulmoner. Oleh karena itu, langkah pertama adalah :

a. *Airway* (Jalan nafas)

Jalan nafas dibebaskan dari lidah yang turun ke belakang dengan posisi kepala ekstensi, jika perlu pasang pipa orofaringeal atau pipa endotrakeal, bersihkan sisa muntahan, darah, lendir atau gigi palsu. Untuk mencegah muntah, isi lambung dikosongkan melalui selang nasogastric tube.

b. *Breathing* (Pernafasan)

Gangguan pernapasan dapat disebabkan oleh kelainan sentral atau perifer. Kelainan sentral meliputi depresi pernapasan di medula oblongata, pernapasan Cheyne Stokes, ataksia, dan hiperventilasi sistem saraf pusat. Penyebab perifer meliputi aspirasi, trauma dada, edema paru, DIC, emboli paru, infeksi. Akibat dari gangguan pernapasan dapat terjadi hipoksia dan hiperkapnia. Tindakan dalam keadaan tersebut dengan memberikan oksigen, cari dan obati penyebabnya menggunakan ventilator jika perlu.

c. *Circulation* (Sirkulasi)

Hipotensi menimbulkan iskemia yang dapat menyebabkan kerusakan sekunder. Hipotensi jarang disebabkan oleh kelainan intrakranial, paling sering disebabkan oleh faktor ekstrakranial seperti hipovolemia dari perdarahan eksternal atau ruptur alat dalam, trauma dada disertai tamponade jantung atau pneumotoraks dan syok septik.

Tindakannya adalah menghentikan sumber perdarahan, memperbaiki fungsi jantung dan mengganti darah yang hilang dengan plasma, pati hidroksietil atau darah.

2. Pemeriksaan fisik setelah ABC

Pemeriksaan fisik singkat meliputi tingkat kesadaran, pupil, defisit fokal serebral dan cedera ekstrakranial. Hasil pemeriksaan fisik pertama ini dicatat sebagai data dasar dan ditindaklanjuti, setiap perburukan dari salah satu komponen diatas bisa diartikan sebagai adanya kerusakan sekunder dan harus segera dicari dan ditangani penyebabnya.

3. Pemeriksaan radiologi

Dilakukan foto kepala dan leher, sedangkan foto anggota gerak, dada dan abdomen dibuat atas indikasi. CT scan kepala dilakukan bila ada fraktur tulang tengkorak atau bila secara klinis diduga ada hematoma intrakranial.

Prinsip dasar penanganan cedera kepala adalah pantau tekanan intrakranial dan penurunannya, tinggikan kepala 30 derajat, berikan terapi medikamentosa untuk penurunan pembengkakan otak, penurunan aktivitas otak menurunkan hantaran oxygen dengan induksi koma, tindakan pembedahan dekompresi, pengobatan pencegahan kejang (Yudawijaya, 2022).

2.1.7 Pemeriksaan Fisik Cedera Kepala

Menurut (Marbun dkk., 2020) pemeriksaan fisik pada pasien cedera kepala harus segera dilakukan secara menyeluruh setelah primary survey (ABCDE) pada saat awal ditangani. Berikut ini pemeriksaan fisik pada pasien cedera kepala :

1. Nilai GCS dan pemeriksaan pupil harus dilakukan setiap 15 menit sampai pasien stabil untuk mendeteksi gangguan fungsi neurologis dengan cepat.
2. Kepala dan leher
    a. Pemeriksaan saraf kranial, ekimosis periorbital atau postaurikular, rhinorrhoea CSF atau otorrhoea, hemotimpanum (tanda-tanda fraktur basis kranii).
    b. Pemeriksaan funduskopi untuk perdarahan retina (tanda abuse) dan papilledema (tanda peningkatan TIK).
    c. Palpasi kulit kepala untuk mencari hematoma, krepitasi, laserasi, dan kelainan bentuk tulang (tanda-tanda patah tulang tengkorak).
    d. Auskultasi untuk bruit karotis (tanda diseksi karotis).
    e. Evaluasi nyeri serviks, parestesia, inkontinensia urin, kelemahan ekstremitas, priapismus (tanda cedera tulang belakang).
    f. Benda asing yang terlihat jelas atau benda yang tertusuk tidak boleh dikeluarkan sampai duramater dibuka di ruang operasi dan prosedur dapat dilakukan dengan visualisasi langsung.
    g. Status kardiovaskular memerlukan pemeriksaan jantung tambahan dan pemantauan tekanan darah. Setiap episode hipotensi harus segera ditangani.
    h. Status pernafasan memerlukan pulse oximeter terus-menerus dan pada pasien intubasi, capnography CO2 end-tidal berkelanjutan. Setiap episode hipoksia harus segera ditangani.
3. Ekstremitas harus dilakukan pemeriksaan motorik dan sensorik (untuk tanda-tanda cedera tulang belakang).

2.1.8 Pemeriksaan Penunjang Cedera Kepala

Menurut (Marbun dkk., 2020) pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan pada pasien dengan cedera kepala yaitu sebagai berikut :

2.1.8.1 Pemeriksaan neurologis

Pemeriksaan neurologis lengkap dapat dilakukan pada pasien sadar. Pasien koma hanya dapat diperiksa secara objektif. Jenis tes yang dilakukan adalah tanda rangsangan meningeal berupa tes kekakuan leher, yang hanya dapat dilakukan jika tulang belakang leher (ruas tulang leher) normal. Tes ini tidak boleh dilakukan jika ada fraktur atau dislokasi serviks. Selain itu, dilakukan perangsangan terhadap sel saraf motorik dan sensorik (nervus kranialis). Saraf yang diperiksa yaitu saraf 1 sampai saraf 12 yaitu: nervus I (olfaktorius), nervus II (optikus), nervus III (okulomotorius), nervus IV (trochlearis), nervus V (trigeminus), nervus VI (abdusen), nervus VII (fasialis), nervus VIII (vestibulokoklearis), nervus IX (glosofaringeus), nervus X (vagus), nervus XI (spinalis), nervus XII (hipoglosus), nervus spinalis (pada otot lidah), dan nervus hipoglosus (pada otot belikat) berfungsi sebagai saraf sensorik dan motorik.

2.1.8.2 Pemeriksaan radiologis

a. Foto rontgen polos

Pada cedera kepala perlu dilakukan foto rontgen kepala dan kolumna vertebralis servikalis. Film diletakkan pada sisi lesi akibat benturan. Bila lesi terdapat di daerah oksipital, buatkan foto anterior-posterior. Bila lesi terdapat di daerah frontal buatkan foto posterior-anterior. Bila lesi terdapat di daerah temporal, parietal atau frontal lateral kiri, film diletakkan pada sisi kiri dan dibuat foto dari kanan ke kiri. Jika diduga ada fraktur basis cranii,

maka dibuatkan foto basis kranii dengan kepala menggantung dan sinar rontgen berarah tegak lurus pada garis antar angulus mandibularis (tulang rahang bawah). Foto kolumna vertebralis servikalis dibuat anterior-posterior dan lateral untuk melihat adanya fraktur atau dislokasi. Pada foto polos tengkorak mungkin dapat ditemukan garis fraktur atau fraktur impresi. Tekanan intrakranial yang tinggi mungkin menimbulkan impressions digitate.

b. CT scan

CT scan dikembangkan oleh Hounsfield dan Ambrose pada tahun 1972. Dengan pemeriksaan ini, kita dapat melihat bagian dalam rongga tengkorak. Penampang tengkorak dan isinya terlihat jelas di foto. CT scan kepala adalah standar baku untuk mendeteksi perdarahan intrakranial. Semua pasien dengan *Glasgow Coma Scale (GCS)*. CT scan dilakukan hanya untuk indikasi tertentu, seperti : sakit kepala parah, tanda-tanda patah tulang dasar tengkorak, cedera parah, muntah lebih dari satu kali, pasien lanjut usia dengan penurunan kesadaran atau riwayat (> 65 tahun), kejang, riwayat gangguan vaskuler atau menggunakan obat-obat anti koagulan, rasa baal pada tubuh, gangguan keseimbangan atau berjalan, gangguan orientasi, berbicara, membaca, dan menulis. CT scan kepala tetap menjadi gold standar untuk setiap pasien cedera kepala. CT scan kepala menunjukkan bahwa pasien dengan trauma kepala seringkali memiliki gambaran yang tidak normal. Jika tidak ada CT scan kepala pemeriksaan penunjang lainnya adalah X-ray foto kepala untuk melihat adanya patah tulang tengkorak atau wajah.

c. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*

MRI adalah teknik pencitraan yang lebih sensitif dibandingkan dengan CT scan. Kelainan yang tidak dapat dilihat pada CT scan dapat dilihat pada MRI. Namun, membutuhkan waktu pemeriksaan yang lebih lama dibandingkan dengan CT scan, sehingga tidak cocok untuk situasi darurat.

d. *Electroencephalogram (EEG)*

EEG merupakan peran yang paling berguna pada cedera kepala. EEG ini berguna untuk membantu dalam mendiagnosis status epileptikus non konvulsif dan dapat melihat perkembangan gelombang yang patologis. Dalam sebuah studi landmark pemantauan EEG terus menerus pada pasien rawat inap dengan cedera otak traumatik. Kejang konvulsif dan non konvulsif tetap terlihat dalam 22%. Pada tahun 2012 sebuah studi melaporkan bahwa perlambatan yang parah pada pemantauan EEG terus-menerus berhubungan dengan gelombang delta atau pola penekanan melonjak dikaitkan dengan hasil yang buruk pada bulan ketiga dan keenam pada pasien dengan cedera otak traumatik.

2.1.8.3 Pemeriksaan laboratorium

Menurut (Marbun dkk., 2020) pemeriksaan laboratorium pasien cedera kepala meliputi :

1. FBC termasuk trombosit
2. Serum elektrolit dan urea
3. Serum glukosa
4. Status koagulasi: PT, INR, activated PTT

5. Tingkat alkohol darah dan skrining toksikologi jika diindikasikan
6. Analisa urin

Gas darah arteri biasanya tidak diindikasikan pada cedera kepala, karena mengamankan jalan nafas didasarkan pada temuan klinis dan perkiraan rawat inap di rumah sakit. Seorang pasien dengan GCS kepala yang tidak bernafas secara spontan, tidak dapat mempertahankan jalan nafas terbuka, atau tidak dapat mempertahankan >90% saturasi oksigen dengan oksigen tambahan pasti memerlukan jalan napas.

2.1.9 Komplikasi Cedera Kepala

Komplikasi yang terjadi pada pasien cedera kepala antara lain: cedera otak sekunder akibat hipoksia dan hipotensi, edema serebral, peningkatan tekanan intrakranial, herniasi jaringan otak, infeksi, hidrosefalus. Komplikasi pada cedera kepala adalah sebagai berikut :

2.1.9.1 Komplikasi

Komplikasi serius yaitu terjadinya edema paru, penyebabnya berasal dari gangguan neurologis atau akibat sindrom distress pernafasan dewasa. Edema paru terjadi akibat refleks cushing yang berusaha mempertahankan tekanan perfusi dalam keadaan konstan. Pada saat tekanan intrakranial meningkat akan meningkatkan tekanan darah sistemik untuk mencoba mempertahankan aliran darah ke otak bila keadaan semakin kritis, denyut nadi menurun dan bahkan frekuensi respirasi berkurang. Hipotensi akan memburuk keadaan. Tekanan perfusi harus dipertahankan paling sedikit 70 mmHg yang membutuhkan tekanan darah sistolik 100-110 mmHg pada penderita cedera kepala. Peningkatan vasokonstriksi tubuh menyebabkan lebih banyak darah dialirkan ke paru, perubahan permeabilitas

pembuluh darah paru berperan pada proses berpindahnya cairan ke alveolus. Kerusakan difusi oksigen akan karbondioksida dari darah akan menimbulkan peningkatan TIK lebih lanjut.

2.1.9.2 Peningkatan Tekanan Intrakranial (TIK)

TIK sangat berbahaya jika peningkatannya hingga 15 mmHg, dan herniasi dapat terjadi pada tekanan di atas 25 mmHg. Tekanan darah yang mengalir melalui otak disebut tekanan perfusi serebral. TIK adalah komplikasi serius yang menyebabkan herniasi dengan gagal napas dan gagal jantung serta kematian.

2.1.9.3 Kebocoran Cairan Serebrospinal

Adanya fraktur di daerah fossa anterior dekat sinus frontal atau dari fraktur tengkorak basilar bagian petrosus dari tulangan temporal akan merobek meninges, sehingga menyebabkan keluarnya cairan serebrospinal (CSS). Area drainase tidak boleh dibersihkan, di irigasi atau disedot, cukup diberi bantalan steril di bawah hidung atau telinga. Berikan penjelasan pada klien untuk tidak menyentuh hidung atau telinga.

2.1.9.4 Kejang Pasca trauma

Kejang yang terjadi setelah trauma yang dialami pasien merupakan komplikasi serius. Kejadiannya sebanyak 10%, terjadi di awal cedera 4-25% (dalam 7 hari cedera), terjadi terlambat 9-42% (setelah 7 hari trauma). Faktor risiko kejang pasca trauma meliputi : trauma penetrasi, hematoma (subdural, epidural, parenkim), fraktur depresi kranium, kontusio serebri, GCS <10.

2.1.9.5 Demam dan Menggigil

Demam dan menggigil meningkatkan metabolisme dan memperburuk hasil akhir. Keadaan ini disebabkan oleh dehidrasi, infeksi, tindakan sentral. Pengobatan

dengan acetaminophen, neuromuscular paralysis. Pengobatan lain dengan cairan hipertonik, koma barbiturat, acetazolamide.

2.1.9.6 Hidrosefalus

Menurut lokasinya, penyebab penyumbatan dibagi menjadi komunikan dan nonkomunikan. Hidrosefalus komunikan sering terjadi pada cedera kepala obstruktif yang dapat mengakibatkan penyumbatan di sistem ventrikel. Gejala klinis hidrosefalus meliputi muntah, sakit kepala, pembengkakan pupil, demensia, ataksia, dan gangguan berkemih.

2.1.9.7 Spastisitas

Spastisitas adalah fungsi tonus yang meningkat tergantung pada kecepatan gerakan. Membentuk ekstremitas pada posisi ekstensi. Beberapa penanganan ditujukan pada pembatasan fungsi gerak, nyeri, pencegahan kontraktur dan bantuan dalam memposisikan diri. Terapi primer dengan koreksi posisi dan latihan range of motion (ROM), terapi sekunder dengan splinting, casting dan terapi farmakologi dengan dantrolen, baclofen, tizanidine, botulinum dan benzodiazepin.

2.1.9.8 Agitasi

Agitasi pasca cedera kepala terjadi pada > 1/3 pasien pada stadium awal berupa delirium, agresi, akathisia, disinhibisi dan emosi labil. Agitasi juga sering disebabkan oleh rasa sakit dan penggunaan obat-obatan yang berpotensi sentral. Penanganan farmakologi yaitu dengan menggunakan antikonvulsan, antihipertensi, antipsikotik, buspirone, stimulan, benzodiazepin, dan modifikasi lingkungan.

2.1.9.9 Sindrom Pasca Kontusio

Sindrom pasca gegar otak adalah sindrom yang berhubungan dengan trauma kepala, dimana sekitar 80% terjadi pada bulan pertama, 30% pada 3 bulan pertama,

dan 15% pada tahun pertama. Somatik: sakit kepala, gangguan tidur, pusing/vertigo, mual, mudah lelah, sensitif terhadap suara dan cahaya. Kognitif: perhatian, konsentrasi, memori dan afektif: mudah tersinggung, cemas, depresi, emosi tidak stabil.

2.2 Konsep *Revised Trauma Score (RTS)*

2.2.1 Definisi *Revised Trauma Score (RTS)*

Revised Trauma Score (RTS) merupakan sistem penghitungan atau penilaian fisiologis yang diperkenalkan oleh Champion et al pada tahun 1989. *Revised Trauma Score (RTS)* digunakan untuk menilai kondisi awal pasien cedera kepala. Penilaian *Revised Trauma Score (RTS)* menggunakan 3 parameter yaitu sebagai berikut : Glasgow Coma Scale GCS, Tekanan darah sistolik (SBP) dan frekuensi pernafasan (RR) (Marbun dkk., 2020).

Parameter fisiologis (GCS, tekanan darah sistolik dan frekuensi pernafasan) dapat berubah sewaktu-waktu tergantung pada tingkat keparahan cedera dan pengobatan yang diberikan, sehingga selain sebagai instrumen skoring pada fase pre hospital bisa juga untuk penentuan triage. Menurut hasil penelitian ini, RTS sudah menjadi penilaian standar dalam protokol *ATLS (Advanced Trauma Life Support)*.

Penilaian RTS dilakukan segera setelah pasien mengalami cedera, biasanya dilakukan pada saat sebelum masuk rumah sakit atau berada di unit gawat darurat saat triage pertama atau ketika penanganan primary survey. RTS telah divalidasi sebagai metode skoring yang mampu membedakan antara pasien dengan prognosis

baik atau buruk. Penilaian RTS juga dapat mengidentifikasi lebih dari 97% orang yang akan meninggal tanpa perawatan.

Adanya sistem penilaian GCS dan RTS dapat membantu menentukan pasien dengan tingkat kelangsungan hidup yang baik dan dapat dioptimalkan dengan strategi pengobatan yang efektif dan efisien. Namun, dalam pelayanan rumah sakit, RTS membantu memutuskan tingkat respon berdasarkan hasil nilai RTS yang digabungkan dengan mortalitas untuk memberikan pelayanan dan manajemen yang cepat dan tepat dalam situasi darurat.

2.2.2 Sistem Penilaian Fisiologis *Revised Trauma Score (RTS)*

Sistem penilaian fisiologis *Revised Trauma Score (RTS)* menggabungkan nilai *Glasgow Coma Scale (GCS), respiratory rate (RR)* dan tekanan darah sistolik (TDS) :

2.2.2.1 Penilaian *Glasgow Coma Scale (GCS)*

Tabel 2. 1 Respon Membuka Mata

Eye opening	***Score***
Mata terbuka spontan	4
Mata membuka terhadap bicara	3
Mata membuka sedikit setelah dirangsang nyeri	2
Tidak membuka mata	1

(Marbun dkk., 2020)

Tabel 2. 2 Respon Motorik

Motor Response	***Score***
Menurut perintah	6
Dapat melokalisir nyeri	5
Reaksi menghindari	4
Gerakan fleksi abnormal	3
Gerakan ekstensi abnormal	2
Tidak ada gerakan	1

Tabel 2. 3 Respon Verbal

Verbal Response	***Score***
Berorientasi	5
Bicara kacau/disorientasi	4
Mengeluarkan kata-kata yang tidak tepat/ tidak membentuk 3 kalimat	3
Mengeluarkan suara tidak ada artinya	2
Tidak ada jawaban	1

(Marbun dkk., 2020)

2.2.2.2 Penilaian Tekanan Darah Sistolik (TDS)

Tabel 2. 4 Tekanan Darah Normal Rata-Rata

Tekanan Darah Normal Menurut Usia	**Tekanan Sistolik/Tekanan Diastolik (mmHg)**
Bayi baru lahir	40 (rerata)
1 bulan	85/54
1 tahun	95/65
6 tahun	105/65
10-13 tahun	110/65
14-17 tahun	120/75
Dewasa tengah	120/85
Lansia	140/90

(Marbun dkk., 2020)

2.2.2.3 Penilaian *Respiratory Rate (RR)*

Tabel 2. 5 Kisaran Normal Frekuensi Pernapasan

Usia	**Frekuensi pernapasan (x/menit)**
Bayi (0-1 tahun)	30-60
Balita (1-3 tahun)	24-40
Preschool (3-6 tahun)	22-34
Anak usia sekolah (6-12 tahun)	18-30
Remaja (12-18 tahun)	12-16
Dewasa (19-59 tahun)	12-20
Lansia (usia 60 tahun ke atas)	28

(Marbun dkk., 2020)

2.2.3 Perhitungan *Revised Trauma Score (RTS)*

Rumus perhitungan :

RTS : (0.9368 x GCS code value) + (0.7326 x SBP code value) + (0.2908 x RR code value) = ...

Tabel 2. 6 *Revised Trauma Score (RTS)*

Glasgow Coma Scale (GCS)	***Systolic Blood Pressure (SBP)***	***Respiratory Rate (RR)***	***Code Value***
13-15	>89 mmHg	10-29 breaths/minute	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Tabel 2. 7 *Predicting Mortality with Revised Trauma Score (RTS)*

Revised Trauma Score (RTS)	***Mortality (%)***
8	98,8
7	96,9
6	91,9
5	80,7
4	60,5
3	30,1
2	17,2
1	7,1
0	2,7

(Jeong dkk., 2017)

2.2.4 Penatalaksanaan *Revised Trauma Score (RTS)*

RTS dapat digunakan sebagai alat untuk memprediksi angka kematian pasien trauma. RTS memiliki aplikasi universal di bidang pra rumah sakit dan memberikan kemudahan prediktif di instalasi kegawatan rumah sakit pada pasien trauma.(Saudin & Rajin, 2020). Skoring RTS telah divalidasi sebagai instrumen penilaian dalam membedakan pasien dengan prognosis baik atau buruk. Sekalipun penting dalam triage emergency bahwa kegunaan RTS ini bukan untuk memprediksi disabilitas namun digunakan untuk memprediksi mortalitas pasien (Fatimah dkk., 2022)

RTS dalam kondisi berat memiliki status fisiologis kritis sehingga mengharuskan tindakan cepat, tepat, dan akurat dalam penanganan untuk meminimalisir terjadinya angka mortalitas. Tingkat keparahan cedera kepala

berpengaruh pada kejadian mortalitas yang mana semakin berat tingkat keparahan cedera kepala maka semakin beresiko terhadap mortalitas (Maulida, 2019)

RTS pada kategori ringan memiliki kondisi stabil hanya memiliki gejala ringan. Hal tersebut seperti pada cedera kepala ringan yang mana memiliki nilai GCS 15 sehingga pasien tidak mengalami penurunan kesadaran, hanya mengeluh pusing. Namun kondisi ini membutuhkan penanganan cepat dan tepat untuk mencegah terjadinya penurunan kondisi pasien.

Pasien yang berada pada kategori RTS ringan memiliki gejala ringan sehingga jauh dari risiko terjadinya mortalitas. Selain itu responden memperoleh tindakan yang cepat dan tepat sehingga keadaan pasien membaik dan tidak mengalami mortalitas.

Dalam hal ini penatalaksaan RTS (*Revised Trauma Score*) adalah sebagai berikut

1. RTS (*Revised Trauma Score*) Berat
    a. Primary survey atau penatalaksanaan umum dilakukan dengan prinsip ABCDE. Airway (jalan nafas), breathing, circulation, disability dan exposure.
    b. Secondary survey dilakukan dengan pemeriksaan menyeluruh tiap bagian tubuh untuk menemukan data cedera yang lebih lengkap. Pemeriksaan penunjang yang dilakukan adalah foto polos kepala, foto servikal, CT scan, dan MRI. Pemeriksaan CT scan berperan penting dalam triage cedera kepala.
    c. Terapi khusus dengan medikamentosa yang dapat diberikan untuk mengatasi peningkatan tekanan intrakranial berupa manitol 20%.

d. Untuk mengatasi gejala dapat diberikan analgetik, antiemetik, antipiretik, antiepilepsi, antibiotika diberikan atas indikasi, anti stress ulcer diberikan bila ada perdarahan lambung.
e. Operasi dilakukan bila terdapat indikasi

2. RTS (*Revised Trauma Score*) Sedang
   a. Periksa dan obati gangguan jalan nafas, pernapasan, dan peredaran darah
   b. Periksa tingkat kesadaran, pupil, tanda fokal otak, dan cedera organ lainnya secara singkat, fiksasi fraktur leher dan ekstremitas
   c. Foto kepala dan jika perlu bagian tubuh lainnya
   d. CT Scan kepala bila curiga adanya hematoma intrakranial
   e. Pantau fungsi tanda-tanda vital, kesadaran, pupil, defisit fokal serebral.
   f. Terapi khusus dengan medikamentosa yang dapat diberikan untuk mengatasi peningkatan tekanan intrakranial berupa manitol 20%, sedangkan untuk mengatasi gejala dapat diberikan analgetik, antiemetik, antipiretik, antiepilepsi, antibiotika diberikan atas indikasi, anti stress ulcer diberikan bila ada perdarahan lambung.
   g. Operasi dilakukan bila terdapat indikasi.
   h. Rehabilitasi neurorestorasi dan neurorehabilitasi dengan mobilisasi bertahap segera setelah pasien stabil sesuai dengan kebutuhan
3. RTS (*Revised Trauma Score*) Ringan
   a. Melakukan primary survey atau penatalaksanaan umum dilakukan dengan prinsip ABCDE (airway, breathing, circulation, disability, exposure).

b. Cedera kepala atau otak ringan (komosio serebri) dilakukan tirah baring, elevasi kepala 30 derajat, 2 hari observasi keluhan di rumah sakit, mobilisasi, untuk mengatasi gejala dapat diberikan obat sesuai indikasi.
c. Kesadaran disorientasi atau tidak responsif terhadap perintah tanpa kerusakan otak fokal. Setelah pemeriksaan fisik dilanjutkan dengan perawatan luka, dan CT scan kepala.
d. Jika curiga adanya hematoma intrakranial, misalnya ada riwayat lucid interval pada follow up kesadaran semakin menurun atau timbul lateralisasi. Observasi tingkat kesadaran, pupil, gejala fokal serebral disamping tanda-tanda vital (Irawan M, Setyo H, 2016; Iskandar, 2017).

2.3 Konsep Mortalitas

2.3.1 Definisi Mortalitas

Menurut PBB dan WHO, mortalitas merupakan suatu peristiwa hilangnya semua tanda kehidupan secara permanen yang dapat terjadi sewaktu-waktu setelah kelahiran hidup. Naik turunnya jumlah mortalitas tergantung pada berbagai macam faktor keadaan. Tinggi rendahnya angka mortalitas ini dapat menjadi indikator kesehatan dan taraf hidup penduduk suatu wilayah.

Beberapa konsep yang berhubungan dengan pengertian mortalitas yaitu sebagai berikut : neo-natal death adalah kematian pada bayi umur kurang dari satu bulan, lahir mati (*still birth*) atau kematian janin (*fetal death*) adalah kematian sebelum bayi dikeluarkan sepenuhnya dari ibunya saat lahir, tanpa melihat berapa lama bayi tersebut berada dalam kandungan, post neonatal adalah kematian anak berumur satu bulan sampai kurang dari satu tahun, Infant death (kematian bayi)

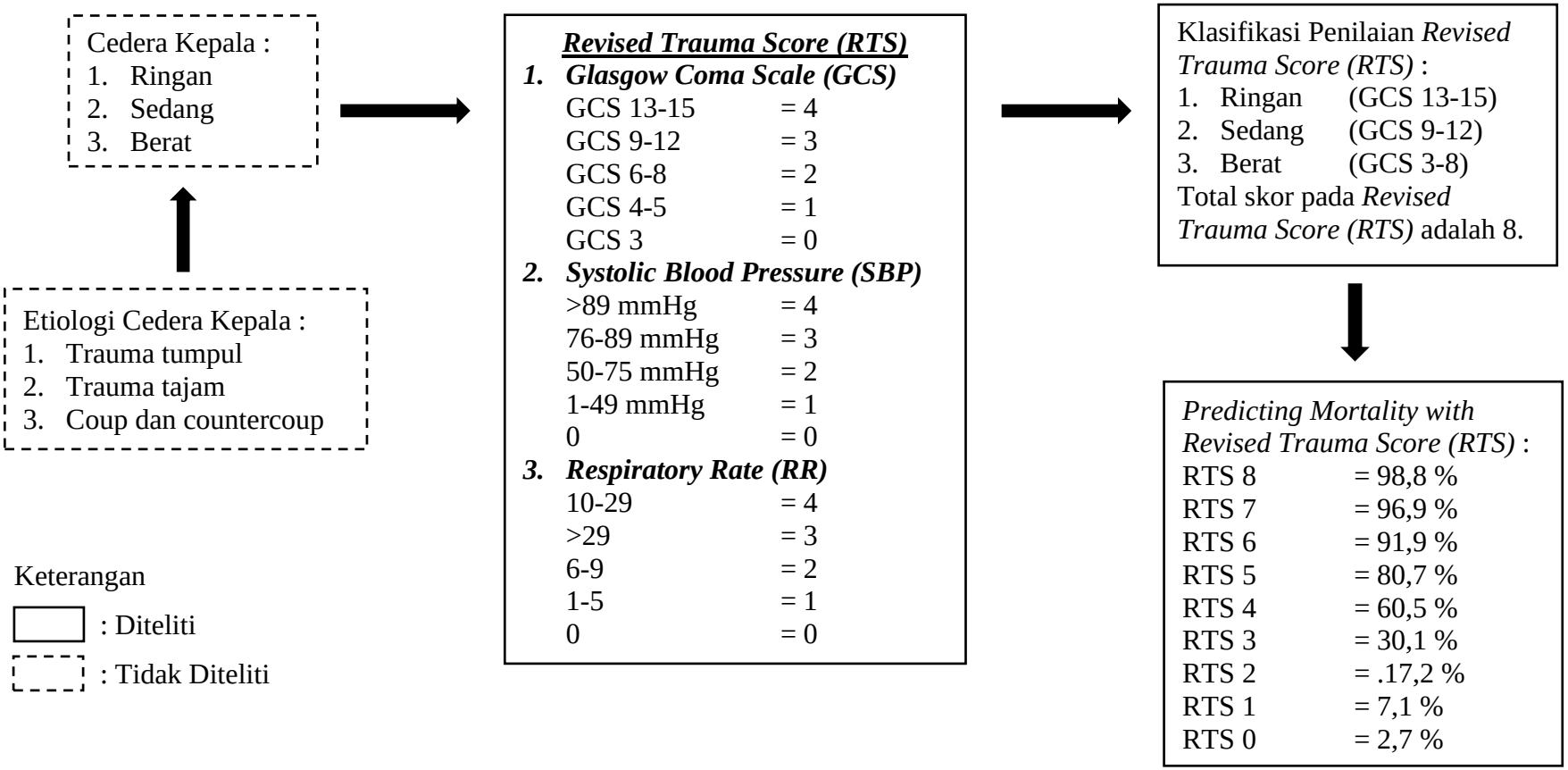
adalah kematian seorang anak sebelum mencapai umur satu tahun (Alfana dkk., 2018).

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Mortalitas

Faktor yang mempengaruhi mortalitas dibagi menjadi dua, yaitu : secara langsung dan tidak langsung. Faktor secara langsung yaitu faktor dari dalam, seperti : umur, jenis kelamin, penyakit, kecelakaan, kekerasan, dan bunuh diri. Sedangkan faktor secara tidak langsung yaitu faktor yang berasal dari luar, seperti : tekanan mental maupun fisik, kedudukan dalam perkawinan, kedudukan dalam sosial ekonomi, pekerjaan, pendidikan, beban anak yang dilahirkan, tempat tinggal dan lingkungan, tingkat pencemaran lingkungan, fasilitas kesehatan dan kemampuan mencegah penyakit, politik dan bencana alam (Alfana dkk., 2018).

2.4 Kerangka Konseptual

(Notoatmodjo, 2012) mengemukakan kerangka konsep penelitian adalah suatu uraian dan visualisasi tentang hubungan dan kaitan antara-antara konsep-konsep atau variabel-variabel yang akan diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan. Sesuai dengan tujuan penelitian yang bersifat deskriptif yaitu untuk mengetahui Gambaran Prediksi Mortalitas Pasien Cedera Kepala Menggunakan *Revised Trauma Score (RTS)* Di IGD RSUD Ngudi Waluyo Wlingi.



Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual Gambaran Prediksi Mortalitas Pasien Cedera Kepala Menggunakan *Revised Trauma Score (RTS)* Di IGD RSUD Ngudi Waluyo Wlingi.