

BAB II

TINJAUAN TEORI

Dalam bab ini, akan dibahas mengenai beberapa hal yang mendukung penelitian tentang hubungan antara risiko mortalitas dengan lama rawat pada pasien post kraniotomi, diantaranya adalah : Konsep Teori, Kerangka Teori, dan Kerangka Konseptual. Adapun konsep teori dari penelitian ini, antara lain :

2.1 Konsep Post Kraniotomi

2.1.1 Definisi Kraniotomi

Kraniotomi merupakan prosedur pembedahan dalam bidang bedah saraf yang dilakukan dengan membuka sebagian tulang tengkorak (*cranium*) untuk mendapatkan akses ke struktur intracranial (Pratama & Widodo, 2024). Tindakan ini dilakukan dengan membuat lubang pada tempurung kepala sehingga dokter dapat menjangkau jaringan otak dan melakukan tindakan medis yang diperlukan (Moh Sofyan & Sasongko, 2023). Kraniotomi termasuk prosedur bedah saraf mayor yang sering digunakan dalam penanganan berbagai gangguan neurologis seperti tumor otak, pendarahan intracranial, dan kelainan lainnya pada otak (Rohadi et al., 2023). Oleh karena itu, prosedur ini menjadi salah satu tindakan penting dalam praktik bedah saraf untuk menangani berbagai penyakit yang memerlukan intervensi langsung pada jaringan otak (Putra et al., 2020).

Dalam pelaksanaannya, kraniotomi dilakukan dengan memotong sebagian tulang tengkorak menggunakan alat khusus sehingga terbentuk *bone flap* (Pratama et al., 2020). Bagian tulang tersebut dibuka sementara untuk

memberikan akses ke jaringan otak selama proses pembedahan berlangsung (Rohadi et al., 2023). Setelah tindakan pada jaringan otak selesai dilakukan, bagian tulang tengkorak dipasang kembali untuk melindungi struktur otak (Doda & Muchtar, 2022). Kraniotomi sebagai prosedur bedah saraf mayor dapat menimbulkan berbagai perubahan fisiologis pada pasien selama dan setelah operasi sehingga memerlukan pemantauan yang adekuat (Pratama & Widodo, 2024).

2.1.2 Jenis-Jenis Tindakan Kraniotomi

Kraniotomi merupakan salah satu tindakan dalam bedah saraf yang dapat dibedakan berdasarkan lokasi pembukaan tulang tengkorak serta pendekatan yang digunakan untuk mencapai lesi di dalam rongga intrakranial. Penentuan jenis kraniotomi sangat dipengaruhi oleh letak anatomis, luas dan sifat lesi, serta tujuan intervensi yang akan dilakukan (Gunawan et al., 2022).

Adapun beberapa jenis kraniotomi antara lain sebagai berikut:

1. Kraniotomi frontal

Teknik ini dilakukan dengan membuka tulang frontal untuk memperoleh akses ke lobus frontal dan dasar tengkorak bagian anterior. Pendekatan ini sering dimanfaatkan pada kasus tumor frontal maupun lesi di area suprasellar dan fossa kranial anterior (July & Wahjoepramono, 2019).

2. Kraniotomi temporal / subtemporal

Pendekatan ini digunakan untuk menjangkau lobus temporal serta struktur di fossa media. Biasanya diterapkan pada kasus epilepsi, tumor temporal,

serta kelainan yang berada di dasar otak bagian lateral (July & Wahjoepramono, 2019).

3. Kraniotomi parietal

Prosedur ini dilakukan untuk mencapai area parietal yang berperan dalam fungsi sensorik. Umumnya digunakan pada kasus tumor atau perdarahan yang melibatkan korteks sensorik (Gunawan et al., 2022).

4. Kraniotomi oksipital

Dilakukan untuk mengakses lobus oksipital, khususnya pada lesi yang berkaitan dengan jalur visual. Pendekatan ini memerlukan ketelitian karena berhubungan langsung dengan fungsi penglihatan pasien (July & Wahjoepramono, 2019).

5. Kraniotomi suboksipital (posterior fossa)

Pendekatan ini dilakukan melalui bagian belakang kepala untuk mencapai cerebellum dan batang otak. Umumnya digunakan pada kasus tumor fossa posterior maupun kelainan vaskular di sirkulasi posterior otak (July & Wahjoepramono, 2019).

6. Kraniotomi pterional

Merupakan salah satu teknik yang paling sering digunakan karena memberikan akses luas ke area dasar otak, terutama pada sirkulasi anterior. Pendekatan ini banyak digunakan pada kasus aneurisma, tumor suprasellar, serta lesi di daerah basal otak (Gunawan et al., 2022).

7. Keyhole craniotomy

Teknik ini merupakan pendekatan minimal invasif dengan insisi yang lebih kecil, sehingga dapat mengurangi trauma jaringan, mempercepat proses pemulihan, serta menurunkan risiko komplikasi pascaoperasi (July & Wahjoepramono, 2019).

8. Kraniotomi dekompresi (decompressive craniectomy)

Prosedur ini dilakukan untuk mengurangi tekanan intrakranial yang meningkat, terutama pada kondisi cedera kepala berat atau edema serebri yang tidak memberikan respon terhadap terapi konservatif. Tindakan ini bertujuan mencegah kerusakan jaringan otak yang lebih luas (Gunawan et al., 2022).

2.1.2 Indikasi Tindakan Kraniotomi

Indikasi kraniotomi menurut (Rohadi et al., 2023) meliputi :

1. Cedera kepala traumatic yang disertai pendarahan intracranial.
2. Hematoma epidural yang menyebabkan penekanan pada jaringan otak.
3. Hematoma subdural yang menimbulkan peningkatan tekanan intracranial.
4. Perdarahan intraserebral yang memerlukan evakuasi hematoma.
5. Tumor otak yang memerlukan pengangkatan melalui tindakan pembedahan.
6. Kelainan pembuluh darah otak seperti aneurisma atau malformasi vascular.
7. Abses otak yang memerlukan drainase atau pengangkatan melalui pembedahan.

2.1.3 Perawatan Pasien Post Kraniotomi di ICU

Pasien yang menjalani tindakan kraniotomi membutuhkan perawatan intensif di *Intensive Care Unit* (ICU) untuk menjaga kestabilan kondisi pasien serta mencegah komplikasi setelah operasi (Doda et al., 2022). Beberapa hal penting dalam perawatan pasien post kraniotomi di ICU meliputi :

1. Pemantauan kondisi neurologis untuk mendeteksi tingkat kesadaran atau tanda gangguan fungsi otak setelah operasi.
2. Pemantauan tanda-tanda vital seperti tekanan darah, frekuensi nadi, laju pernapasan, suhu tubuh, dan saturasi oksigen guna memastikan kestabilan kondisi fisik pasien.
3. Manajemen jalan napas dan ventilasi untuk memastikan oksigenasi yang cukup serta mencegah hipoksia.
4. Pengaturan posisi kepala dengan elevasi 30° untuk membantu meningkatkan aliran darah ke otak serta menurunkan tekanan dalam cranium.
5. Pemantauan keseimbangan cairan dan elektrolit untuk menjaga stabilitas hemodinamik.
6. Pencegahan komplikasi pascaoperasi, seperti perdarahan, infeksi, atau peningkatan intracranial melalui pemantauan dan tindakan yang tepat (Nova et al., 2025).

2.1.4 Komplikasi Post Kraniotomi yang Mempengaruhi Mortalitas

Pasien yang menjalani tindakan kraniotomi memiliki kemungkinan mengalami berbagai masalah setelah operasi yang dapat mempengaruhi hasil

klinis dan meningkatkan risiko kematian. Masalah tersebut dapat terjadi akibat cedera jaringan otak, gangguan aliran darah, atau masalah sistemik yang muncul setelah operasi (Saranti et al., 2025a). Beberapa masalah post kraniotomi yang dapat mempengaruhi kematian menurut (Nailussa'dah et al., 2025) antara lain :

1. Peningkatan tekanan intracranial, dapat menyebabkan penurunan perfusi serebral dan kerusakan jaringan otak lebih lanjut.
2. Perdarahan intracranial, seperti hematoma yang dapat menekan jaringan otak dan memperburuk kondisi neurologis.
3. Edema serebri, yaitu pembengkakan jaringan otak yang dapat meningkatkan tekanan intracranial.
4. Gangguan hemodinamik, seperti hipotensi atau hipertensi yang dapat mempengaruhi aliran darah ke otak dan meningkatkan risiko kematian.
5. Gangguan pernapasan, termasuk kegagalan bernapas atau kebutuhan ventilasi mekanik yang berkepanjangan.
6. Infeksi intracranial, seperti meningitis atau abses otak yang dapat terjadi akibat prosedur pembedahan.
7. Kejang pascaoperasi, dapat meningkatkan kebutuhan metabolisme otak dan memperburuk neurologis pasien.
8. Gangguan metabolik, seperti ketidakstabilan kadar glukosa darah yang dapat memperburuk kondisi pasien.

2.2 Konsep *Intensive Care Unit* (ICU)

2.2.1 *Definisi Intensive Care Unit* (ICU)

Intensive Care Unit (ICU) merupakan unit pelayanan khusus di rumah sakit yang diperuntukkan bagi pasien dengan kondisi kritis, tidak stabil, dan berisiko tinggi mengalami kematian sehingga memerlukan pemantauan serta terapi intensif secara berkelanjutan selama 24 jam (Kemenkes, 2022). Unit ini diselenggarakan secara terpisah dari ruang perawatan biasa dan dilengkapi dengan fasilitas serta peralatan medis berteknologi tinggi untuk menunjang fungsi vital pasien. Arifin et al. (2021) menjelaskan bahwa ICU sebagai unit yang memberikan asuhan medis dan keperawatan komprehensif yang difokuskan pada pemeliharaan stabilitas hemodinamik, respirasi, serta fungsi organ lainnya melalui observasi ketat dan intervensi segera. Oleh karena itu, ICU merupakan lingkungan perawatan dengan tingkat pengawasan dan intervensi yang lebih intensif dibandingkan unit rawat inap umum.

World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine (WFSICCM) (2017) mendefinisikan *Intensive Care Unit* (ICU) sebagai unit pelayanan yang menyediakan dukungan hidup lanjutan bagi pasien dengan kegagalan organ akut yang memerlukan pemantauan ketat, termasuk monitoring invasif dan terapi lanjutan. Definisi tersebut menegaskan bahwa ICU diperuntukkan bagi pasien dengan gangguan fisiologi berat yang masih memiliki peluang perbaikan apabila mendapatkan penatalaksanaan yang adekuat. Sejalan dengan hal tersebut, Jurlina et al. (2025) menyatakan bahwa pasien ICU umumnya mengalami kondisi kritis yang membutuhkan

pemantauan intensif secara terus-menerus, serta pemberian intervensi suportif, termasuk ventilasi mekanik dan pemantauan hemodinamik invasif, sebagai bagian penting dalam perawatan pasien kritis.

2.2.2 Fungsi Dan Tujuan Perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU)

Menurut (Nugroho, 2022) fungsi dan tujuan perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU) meliputi :

1. Memantau kondisi pasien secara intensif.
2. Menjaga stabilitas hemodinamik pasien.
3. Memberikan dukungan terapi lanjutan.
4. Mempertahankan fungsi organ vital.
5. Mencegah terjadinya komplikasi.
6. Menangani kondisi kegawatan secara cepat.
7. Mendukung proses pemulihan pasien.
8. Menurunkan risiko mortalitas pasien kritis.

2.2.3 Karakteristik Pasien yang Dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU)

Pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) umumnya pasien dengan kondisi kritis yang berpotensi mengancam jiwa dan memerlukan pemantauan serta terapi intensif secara berkelanjutan karakteristik (Rahman et al., 2020). Dalam buku *Intensive Care* (Arifin et al., 2021) menjelaskan bahwa karakteristik pasien yang dirawat di ICU yaitu :

1. Mengalami kondisi kritis yang mengancam jiwa dan membutuhkan penanganan segera.
2. Mengalami gangguan fungsi organ vital.

3. Memerlukan dukungan alat bantu medis, seperti ventilasi mekanik atau alat pemantauan hemodinamik.
4. Memerlukan pemantauan fungsi vital secara ketat dan terus-menerus.
5. Mengalami ketidakstabilan hemodinamik.
6. Mengalami gangguan pernapasan berat.
7. Mengalami penurunan tingkat kesadaran atau gangguan neurologis.
8. Pasien pascaoperasi besar yang memerlukan pemantauan intensif.

2.2.4 Luaran Klinis Pasien *Intensive Care Unit* (ICU)

Luaran klinis pada pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) menunjukkan hasil akhir dari proses perawatan intensif yang diberikan kepada pasien dengan kondisi kritis (Mustiadi et al., 2024). Luaran klinis tersebut sering digunakan sebagai indikator untuk menilai keberhasilan terapi serta kualitas pelayanan yang diberikan selama pasien menjalani perawatan di ICU (H. Hidayat et al., 2020). Salah satu bentuk luaran klinis yang sering diamati adalah stabilisasi kondisi fisiologis pasien setelah mendapatkan penatalaksanaan intensif di ICU (Bayu Rakhmatjati et al., 2023). Selain itu, lama rawat pasien di ICU juga dapat digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan tingkat keparahan penyakit dan respon terhadap terapi yang diberikan (Ariadi et al., 2023).

Pada beberapa pasien, perbaikan kondisi klinis memungkinkan pasien dipindahkan dari ICU ke ruang perawatan biasa untuk melanjutkan proses pemulihan (Mustiadi et al., 2024). Namun, pasien dengan kondisi penyakit yang berat dapat mengalami komplikasi selama perawatan di ICU (Pustaka et

al., 2023). Komplikasi tersebut dapat menyebabkan gangguan fungsi organ atau memerlukan perawatan lanjutan setelah pasien keluar dari ICU dan dalam kondisi yang lebih berat, pasien juga dapat mengalami mortalitas selama menjalani perawatan di ICU (Yun Jufan et al., 2020).

2.3 Konsep Risiko Mortalitas

2.3.1 Definisi Risiko Mortalitas

Risiko mortalitas merupakan kemungkinan terjadinya kematian pada individu dalam suatu populasi selama periode waktu tertentu, yang digunakan untuk memperkirakan tingkat peluang kematian pada kelompok masyarakat tertentu (Dwiaprini et al., 2026). Dalam bidang kesehatan, risiko mortalitas digunakan sebagai indikator penting untuk menilai tingkat kesehatan masyarakat sekaligus mengevaluasi efektivitas pelayanan kesehatan dalam menangani berbagai masalah kesehatan (Nabila et al., 2024). Risiko mortalitas merupakan peluang terjadinya kematian pada individu atau kelompok dalam kurun waktu tertentu, yang dipengaruhi oleh kondisi klinis pasien, tingkat keparahan penyakit, serta faktor-faktor lain yang berkaitan dengan perawatan dan status kesehatan (Meiningtyas et al., 2020).

Tingkat risiko mortalitas tidak sekadar menunjukkan jumlah kematian yang terjadi, tetapi menggambarkan kemungkinan terjadinya kematian yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi kesehatan, jenis penyakit, serta karakteristik populasi yang diteliti (Syarifah & Helmi, 2025). Dalam pelayanan rumah sakit, risiko mortalitas dimanfaatkan sebagai salah satu indikator untuk menilai mutu layanan dan keberhasilan penatalaksanaan pasien

selama menjalani perawatan (Airlangga et al., 2020). Dengan demikian, risiko mortalitas dapat digunakan untuk mencerminkan peluang kematian yang berkaitan dengan kondisi klinis pasien sekaligus hasil pelayanan kesehatan yang diterima selama masa perawatan.

2.3.2 Faktor Risiko Mortalitas

Faktor Risiko mortalitas dapat diartikan sebagai sejumlah keadaan atau karakteristik tertentu yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kematian pada seseorang, baik yang berkaitan dengan kondisi klinis maupun faktor non-klinis selama proses perawatan (Putriyanti et al., 2025). Faktor-faktor tersebut memiliki peran penting dalam menentukan luaran pasien, terutama pada kondisi kritis seperti di ruang *Intensive Care Unit* (ICU) yang ditandai dengan tingkat keparahan penyakit yang tinggi (Oktorina et al., 2025). Adapun beberapa faktor yang dapat memengaruhi mortalitas menurut Hidayat et al. (2020) antara lain :

1. Usia

Usia memiliki hubungan dengan mortalitas, di mana peningkatan usia berkaitan dengan Risiko kematian yang lebih tinggi akibat penurunan fungsi fisiologis tubuh.

2. Komorbiditas

Penyakit penyerta menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan Risiko mortalitas karena dapat memperburuk kondisi klinis pasien selama masa perawatan.

3. Status kesadaran

Tingkat kesadaran pasien berkaitan dengan mortalitas, karena penurunan kesadaran mencerminkan adanya gangguan neurologis yang lebih berat.

4. Tekanan darah

Kondisi tekanan darah terutama yang tidak stabil saat awal perawatan di ICU, dapat berpengaruh terhadap peningkatan Risiko kematian pasien.

5. Diagnosis akut

Kondisi atau diagnosis akut saat pasien masuk ICU berkontribusi terhadap meningkatnya mortalitas karena menunjukkan tingkat keparahan penyakit yang lebih tinggi.

6. Lama rawat

Durasi perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU) berkaitan dengan mortalitas, dengan lama rawat yang lebih panjang sebagai Gambaran kondisi klinis yang lebih berat serta berpotensi memengaruhi luaran pasien

2.3.3 Prediksi Mortalitas pada Pasien Post Kraniotomi

1. Konsep Dasar Prediksi Mortalitas

Prediksi mortalitas merupakan suatu proses untuk memperkirakan kemungkinan kematian pasien berdasarkan kondisi klinis, parameter fisiologis, serta faktor risiko yang dimiliki selama perawatan, khususnya di ruang intensif (Widyastuti et al., 2024). Penilaian ini penting karena angka kematian di Intensive Care Unit (ICU) sering digunakan sebagai indikator keberhasilan pelayanan kesehatan (Putriyanti et al., 2025). Berbagai metode

prediksi dikembangkan guna membantu tenaga medis dalam menentukan prognosis pasien secara lebih tepat dan objektif (Zhou et al., 2022).

2. Kerentanan Mortalitas Pada Pasien Post Kraniotomi

Pada pasien post kraniotomi, potensi terjadinya kematian relatif tinggi karena prosedur ini umumnya dilakukan pada kondisi gangguan neurologis berat seperti cedera otak traumatic atau pendarahan intracranial (Nailussa'dah et al., 2025). Pasien memerlukan pemantauan intensif karena berisiko mengalami komplikasi, antara lain:

- Peningkatan tekanan intracranial
- Gangguan fungsi organ lain
- Perburukan kondisi neurologis

Kondisi klinis yang kompleks tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya angka mortalitas pada pasien pascabedah saraf (Oktadiani et al., 2024).

3. Penilaian Status Neurologis Sebagai Prediktor Mortalitas

Evaluasi fungsi neurologis menjadi salah satu aspek utama dalam menentukan risiko mortalitas pada pasien post kraniotomi (Prasetyo & Hadi Purwanto, 2025). Salah satu alat ukur yang digunakan adalah *FOUR Score*, yang menilai kondisi neurologis secara menyeluruh melalui beberapa komponen:

- Respons mata
- Respons motorik
- Refleks batang otak

- Pola napas

Instrumen ini memberikan gambaran kondisi neurologis yang lebih komprehensif (Pujiastuti et al., 2022). Skor FOUR yang rendah menunjukkan gangguan neurologis yang lebih berat dan berkaitan dengan peningkatan kemungkinan kematian (Firdaus et al., 2023).

4. Durasi Perawatan Intensif Sebagai Indikator Prognosis

Selain faktor neurologis, lama perawatan di ICU juga dapat digunakan sebagai indikator dalam memprediksi luaran pasien (Widyastuti et al., 2024). Pasien dengan lama rawat yang lebih panjang umumnya : (Rahman et al., 2020)

- Memiliki kondisi klinis yang lebih kompleks
- Mengalami komplikasi selama perawatan
- Membutuhkan intervensi yang lebih intensif

Kondisi tersebut berkaitan dengan peningkatan risiko mortalitas pada pasien kritis di ruang intensif (Marzuki et al., 2022).

5. Pendekatan Multidimensional Dalam Prediksi Mortalitas

Secara umum, penentuan risiko mortalitas pada pasien post kraniotomi tidak hanya bergantung pada satu faktor saja (Hidayat et al., 2020). Penilaian yang lebih akurat diperoleh melalui integrasi beberapa aspek, yaitu: (Marta et al., 2025)

- Kondisi neurologis pasien
- Status fisiologis secara umum
- Lama perawatan di ICU

Pendekatan yang komprehensif ini memberikan gambaran prognosis yang lebih menyeluruh serta dapat mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat dalam penatalaksanaan pasien di Intensive Care Unit (ICU) (Andini et al., 2021).

2.3.4 Risiko Mortalitas Pasien Post Kraniotomi

Penelitian pada pasien pasca kraniotomi di ICU RSUP Prof. Dr. Kandou Manado menunjukkan bahwa angka mortalitas mencapai 47,69% pada kasus darurat dan 38,89% pada kasus elektif, yang menggambarkan tingginya risiko kematian pada pasien dengan kondisi akut (Saranti et al., 2025). Penelitian lain di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta melaporkan bahwa sekitar 34-36% pasien post kraniotomi meninggal selama perawatan intensif, dengan tingkat kesadaran rendah berhubungan signifikan terhadap mortalitas ($p < 0,05$) (Setiadi et al., 2021). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesadaran awal menjadi faktor penting dalam menentukan risiko mortalitas pasien di Intensive Care Unit (ICU).

Penelitian lain di RSUD Dr. Moewardi Surakarta melaporkan bahwa pasien dengan lama rawat lebih dari 7 hari memiliki risiko kematian lebih tinggi OR sekitar 2,4 ($p = 0,006$) (Rusyda et al., 2025). Studi lain di RSUD Ulin Banjarmasin menunjukkan bahwa komplikasi seperti infeksi dan gangguan hemodinamik berhubungan signifikan dengan mortalitas pasien ICU ($p < 0,05$) (Rasad et al., 2023). Selain itu, penelitian di RSUD Gambiran Kediri menunjukkan bahwa pasien dengan kondisi neurologis berat memiliki risiko

kematian lebih tinggi dengan hasil analisis menunjukkan hubungan signifikan ($p < 0,05$) (Padaruntung et al., 2023).

2.4 Konsep *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

2.4.1 Definisi *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score merupakan alat penilaian neurologis yang digunakan untuk mengukur tingkat kesadaran pasien, khususnya pada kondisi kritis di ruang perawatan intensif (Pujiastuti et al., 2022). Instrumen ini banyak digunakan karena mampu memberikan gambaran kondisi neurologis secara lebih menyeluruh pada pasien dengan gangguan kesadaran.

FOUR Score dikembangkan untuk memberikan evaluasi yang lebih komprehensif dibandingkan skala penilaian sebelumnya (Wijdicks et al., 2005). Penilaian ini mampu mengidentifikasi fungsi neurologis yang berkaitan dengan batang otak dan sistem respirasi. Selain itu, penilaian FOUR Score tidak hanya berfokus pada respons dasar pasien, tetapi juga mencerminkan integritas sistem saraf pusat secara keseluruhan (Kocak et al., 2022). Oleh karena itu, instrumen ini dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat keparahan kondisi pasien serta membantu dalam penilaian prognosis klinis (Kocak et al., 2022).

2.4.2 Indikasi Penggunaan *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

FOUR Score digunakan dalam praktik klinis untuk menilai tingkat kesadaran pasien dengan gangguan neurologis, terutama pada kondisi kritis di

ruang intensif (Wiyono et al., 2023). Penggunaan instrumen ini dianjurkan pada beberapa kondisi berikut:

1. Pasien dengan penurunan kesadaran : digunakan untuk menilai derajat gangguan kesadaran secara objektif dan memantau perubahannya (Pujiastuti et al., 2022).
2. Pasien cedera otak traumatik : membantu mengevaluasi tingkat keparahan cedera serta perkembangan kondisi neurologis (Prasetyo & Hadi Purwanto, 2025).
3. Pasien dengan perdarahan intrakranial : digunakan untuk mendeteksi perubahan fungsi neurologis akibat peningkatan tekanan intrakranial (Kocak et al., 2022).
4. Pasien pasca operasi bedah saraf (post kraniotomi) : berperan dalam pemantauan kondisi neurologis setelah tindakan operasi (Nailussa'dah et al., 2025).
5. Pasien dengan ventilasi mekanik atau terintubasi : tetap dapat digunakan karena tidak bergantung pada respons verbal pasien (Airlangga et al., 2020).
6. Pemantauan neurologis secara berkala di ICU : membantu tenaga kesehatan dalam mengevaluasi tren perubahan kondisi pasien selama perawatan (Wiyono et al., 2023).

Penggunaan FOUR Score pada kondisi tersebut membantu tenaga kesehatan dalam menilai perubahan status neurologis serta menentukan prognosis pasien secara lebih akurat (Kocak et al., 2022).

2.4.3 Aplikasi Klinis *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

Instrumen ini dikembangkan sebagai alternatif dari Glasgow Coma Scale (GCS) karena mampu mengatasi keterbatasan penilaian, terutama pada pasien yang terintubasi (Airlangga et al., 2020). Dalam praktik klinis, penggunaan FOUR Score semakin luas karena dapat membantu tenaga kesehatan dalam menilai kondisi neurologis pasien secara komprehensif (Wiyono et al., 2023). Selain itu, FOUR Score juga digunakan untuk memperkirakan luaran atau prognosis pasien berdasarkan tingkat keparahan gangguan neurologis yang dialami (Kocak et al., 2022).

Penggunaan FOUR Score juga dinilai efektif untuk pemantauan perubahan tingkat kesadaran pasien secara berkelanjutan selama perawatan di Intensive Care Unit (ICU) (Wiyono et al., 2023). Hal ini memungkinkan tenaga kesehatan untuk mendeteksi perburukan kondisi pasien secara lebih dini dan melakukan intervensi yang tepat (Kocak et al., 2022).

2.4.4 Penilaian *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

Pengukuran FOUR Score dilakukan melalui penilaian terhadap empat komponen neurologis, yaitu respons mata, respons motorik, refleks batang otak, dan pola pernapasan. Setiap komponen dinilai dengan rentang skor 0 hingga 4 sesuai dengan respons yang ditunjukkan oleh pasien (D. A. , & H. A. Putri, 2022).

Proses penilaian dilakukan secara sistematis dengan mengobservasi respons pasien terhadap rangsangan yang diberikan oleh tenaga kesehatan. Penilaian dimulai dari komponen respons mata, kemudian dilanjutkan dengan

respons motorik, refleks batang otak, dan pola pernapasan untuk memperoleh gambaran kondisi neurologis secara menyeluruh (Pujiastuti et al., 2022).

Adapun langkah-langkah pengukuran FOUR Score meliputi:

1. Mengamati respons mata, seperti kemampuan membuka mata secara spontan atau terhadap rangsangan.
2. Menilai respons motorik, termasuk kemampuan mengikuti perintah atau memberikan respons terhadap nyeri.
3. Mengevaluasi refleks batang otak, seperti refleks pupil dan kornea.
4. Mengidentifikasi pola pernapasan, baik normal maupun abnormal.

Nilai dari masing-masing komponen kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan total skor dengan rentang 0 hingga 16. Skor yang lebih rendah menunjukkan gangguan kesadaran yang lebih berat dan dapat mengindikasikan kondisi klinis yang lebih serius (Airlangga et al., 2020).

Tabel 2. 1 Scoring Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score

Respon Mata Mata terbuka spontan atau ada pergerakan bola mata atau berkedip sesuai perintah Mata terbuka tapi tidak mengikuti perintah Mata tertutup namun dapat terbuka jika mendengar suara keras Mata tertutup namun dapat terbuka dengan rangsang nyeri Mata tetap tertutup walaupun dengan rangsang nyeri	Skor 4 3 2 1 0
Respon Motorik Ibu jari terangkat atau mengepal atau tanda damai Tangan mampu menyentuh sumber nyeri Fleksi terhadap rangsang nyeri Tangan menjauhi tubuh (respon ekstensi) Tidak ada respon terhadap nyeri	4 3 2 1 0
Respon Batang Otak Terdapat refleks pupil dan kornea Salah satu pupil berdilatasi atau terfiksasi Hanya ada refleks pupil saja atau kornea saja Tidak ada refleks pupil atau kornea Tidak ada refleks pupil, kornea atau batuk	4 3 2 1 0
Respirasi Pola nafas reguler, tidak diintubasi Pola nafas cheyne-stoke, tidak diintubasi Pola nafas ireguler, tidak terintubasi	4 3 2

Pernafasan melebihi kecepatan ventilator atau adanya trigger	1
Apnea atau bernafas dengan kecepatan ventilator	0

Sumber : (Wijdicks et al., 2005)

Klasifikasi *FOUR Score* yaitu sebagai berikut : (Keerthi et al., 2023; Wiyono et al., 2023).

1. Skor tinggi (15–16) : menunjukkan fungsi neurologis baik atau penurunan kesadaran minimal
2. Skor sedang (8–14) : menunjukkan gangguan kesadaran sedang
3. Skor rendah (0–7) : menunjukkan gangguan kesadaran berat hingga koma

2.4.5 Keunggulan *Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score*

Keunggulan utama *FOUR Score* adalah tidak bergantung pada respons verbal sehingga dapat digunakan pada pasien yang terintubasi atau mengalami gangguan komunikasi (Keerthi et al., 2023). Hal ini menjadikan *FOUR Score* lebih aplikatif dibandingkan skala lain dalam setting ICU, terutama pada pasien dengan ventilasi mekanik (Prasetyo & Hadi Purwanto, 2025). Selain itu, *FOUR Score* memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

1. Tidak memerlukan penilaian verbal
2. Dapat digunakan pada pasien dengan ventilator
3. Menilai refleks batang otak secara langsung
4. Menilai pola pernapasan pasien

Skor yang lebih rendah pada *FOUR Score* berkaitan dengan kondisi klinis yang lebih berat dan berhubungan dengan luaran pasien yang lebih buruk (Gorji, 2020). Oleh karena itu, *FOUR Score* dinilai sebagai instrumen yang komprehensif dalam menilai tingkat kesadaran sekaligus membantu memprediksi prognosis pasien neurologis.

2.4.6 Faktor yang Mempengaruhi *Full Outline of UnResponsiveness* (FOUR)

Score

Penilaian FOUR Score dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan kondisi klinis pasien. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi hasil evaluasi sehingga perlu diperhatikan dalam interpretasi skor yang diperoleh (Pujiastuti et al., 2022). Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi FOUR Score antara lain:

1. Kondisi neurologis pasien

Tingkat kerusakan otak, seperti pada cedera otak traumatik atau perdarahan intrakranial, dapat memengaruhi respons neurologis yang dinilai (Kocak et al., 2022).

2. Penggunaan sedasi atau obat-obatan

Obat sedatif dan analgesik dapat menurunkan respons kesadaran sehingga memengaruhi hasil penilaian (Wijdicks et al., 2005).

3. Status ventilasi pasien

Penggunaan ventilator dapat memengaruhi pola pernapasan yang menjadi salah satu komponen penilaian (Airlangga et al., 2020).

4. Gangguan metabolik

Kondisi seperti hipoksia, hipoglikemia, atau gangguan elektrolit dapat memengaruhi fungsi neurologis pasien (Kocak et al., 2022).

5. Kondisi hemodinamik

Tekanan darah dan perfusi otak yang tidak adekuat dapat menyebabkan penurunan kesadaran (Prasetyo & Hadi Purwanto, 2025).

6. Faktor lingkungan dan pemeriksa

Perbedaan teknik pemeriksaan atau pengalaman tenaga kesehatan dapat memengaruhi hasil penilaian (Pujiastuti et al., 2022).

Pemahaman terhadap faktor-faktor tersebut penting agar interpretasi FOUR Score dapat dilakukan secara tepat dan tidak menimbulkan kesalahan dalam penentuan kondisi klinis maupun prognosis pasien.

2.4.7 Penilaian FOUR SCORE pada Pasien Post Kraniotomi

Full Outline of UnResponsiveness (FOUR Score) digunakan karena mampu menilai kesadaran secara menyeluruh melalui empat komponen utama. Penelitian oleh Prananda Airlangga et al. (2020) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara FOUR Score dengan luaran pasien dengan nilai $p < 0,001$. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Andini et al. (2021) yang menemukan bahwa FOUR Score berhubungan bermakna dengan outcome pasien kritis ($p < 0,05$).

Hasil penelitian lain turut memperkuat bahwa nilai FOUR Score berkaitan dengan tingkat keparahan kondisi pasien dan risiko mortalitas. Wiyono et al. (2023) menemukan adanya hubungan signifikan antara FOUR Score dengan luaran pasien dengan nilai $p = 0,002$, di mana pasien dengan skor lebih rendah memiliki risiko kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien dengan skor yang lebih baik. Dengan demikian, penggunaan FOUR Score pada pasien post operasi dapat membantu dalam memantau perubahan kondisi neurologis secara dini serta menjadi dasar dalam menentukan prognosis dan intervensi klinis di ruang ICU.

2.5 Konsep Lama Rawat (*Length of Stay*)

2.5.1 Definisi Lama Rawat

Lama Rawat atau *length of stay* adalah jumlah hari pasien dirawat di rumah sakit sejak masuk hingga keluar, baik karena sembuh, dirujuk, pulang atas permintaan sendiri, atau meninggal (Rahman et al., 2020). Indikator lama rawat dipakai dalam manajemen pelayanan kesehatan untuk menilai efisiensi dan kualitas pelayanan rawat inap di rumah sakit (Ulhaq et al., 2026). Dalam praktik pelayanan Kesehatan, lama rawat sering dipakai sebagai indikator penting untuk menggambarkan penggunaan tempat tidur dan efektivitas proses perawatan pasien selama di rumah sakit (Eskandari et al., 2022). Penelitian yang dipublikasikan dalam Jurnal Kesehatan Tambusai menyatakan bahwa lama rawat bisa mencerminkan keberhasilan pelayanan medis dan keperawatan yang diberikan kepada pasien selama perawatan (Safira, 2025).

Durasi lama rawat pasien dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi klinis pasien, jenis penyakit, serta tindakan medis yang dilakukan selama perawatan (Firdaus et al., 2022). Selain kondisi medis pasien, lama rawat juga dapat dipengaruhi oleh proses pelayanan Kesehatan seperti pemeriksaan diagnostic, tindakan terapi, serta respons pasien terhadap pengobatan (Pahlawi & Nurmartha, 2023). Semakin kompleks keadaan pasien, semakin tinggi kemungkinan pasien memerlukan waktu perawatan yang lebih lama (Ulhaq et al., 2026). Oleh sebab itu, durasi rawat sering dijadikan sebagai salah satu ukuran dalam menilai efektivitas layanan Kesehatan yang diberikan kepada pasien.

2.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Lama Rawat

Beberapa factor dapat mempengaruhi lama rawat pasien setelah tindakan kraniotomi, baik yang berasal dari kondisi pasien maupun proses perawatan selama di ICU, antara lain :

1. Usia pasien

Usia adalah salah satu faktor yang bisa mempengaruhi durasi lama rawat pasien post kraniotomi karena pasien yang lebih tua biasanya memiliki proses pemulihan yang lebih lambat dibandingkan pasien yang lebih muda (Safira, 2025).

2. Tingkat kesadaran neurologis

Tingkat kesadaran neurologis seperti nilai *Glasgow Coma Scale* (GCS) atau *FOUR Score* yang rendah menunjukkan kondisi neurologis yang lebih parah sehingga pasien sering memerlukan pemantauan intensif dan perawatan lebih lama di ICU (Lestari, 2022).

3. Keparahan cedera otak

Keparahan cedera otak traumatik atau masalah neurologis lainnya yang mendasari kraniotomi bisa mempengaruhi lama perawatan karena pasien dengan kondisi lebih serius memerlukan penanganan yang lebih kompleks (Réa-Neto et al., 2023).

4. Komplikasi selama perawatan

Komplikasi seperti infeksi, gangguan organ, atau kondisi klinis yang tidak stabil selama perawatan bisa memperpanjang lama rawat pasien di ICU (Doda & Muchtar, 2022)

5. Penyakit penyerta (komorbiditas)

Adanya penyakit penyerta seperti hipertensi, diabetes mellitus, atau penyakit kronis yang lain dapat memperburuk kondisi pasien sehingga memperpanjang proses pemulihan dan durasi rawat di rumah sakit (Nugroho, 2022).

2.5.3 Klasifikasi Lama Rawat

Putra et al. (2026) menyebutkan bahwa lama rawat yang lebih panjang umumnya berkaitan dengan kondisi klinis yang lebih kompleks dan risiko komplikasi serta mortalitas yang lebih tinggi. Lama rawat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu :

- Pendek (≤ 3 hari) : menunjukkan kondisi pasien relatif stabil
- Sedang (4-7 hari) : menunjukkan adanya kebutuhan pemantauan dan terapi lanjutan
- Lama (> 7 hari) : menunjukkan kondisi klinis lebih kompleks, berisiko komplikasi/mortalitas lebih tinggi

2.5.4 Dampak Lama Rawat terhadap Mortalitas

Lama rawat di ICU sering digunakan sebagai tanda penting untuk menilai seberapa parah kondisi pasien serta kualitas layanan perawatan intensif (Putriyanti et al., 2025). Pasien dengan kondisi klinis yang lebih serius umumnya memerlukan perawatan yang lebih lama karena perlu pemantauan yang intensif serta terapi yang lebih rumit (Safira, 2025). Durasi perawatan yang lebih lama juga sering dikaitkan dengan meningkatnya risiko komplikasi selama perawatan di ICU (Arifin et al., 2021). Komplikasi yang muncul selama

masa perawatan tersebut dapat memperburuk kondisi klinis pasien dan berisiko meningkatkan angka kematian (H. Hidayat et al., 2020).

Pada pasien dengan kondisi neurologis berat, lama rawat yang lebih panjang sering terjadi pada pasien dengan kondisi klinis yang tidak stabil atau mengalami komplikasi selama perawatan (Nabila et al., 2024). Penelitian pada pasien post kraniotomi menunjukkan bahwa kondisi klinis pasien saat perawatan di ICU dapat memengaruhi hasil klinis termasuk kematian (Putra et al., 2020). Selain itu, perawatan ICU yang berkepanjangan dapat meningkatkan risiko infeksi nosokomial serta masalah organ yang dapat memperburuk prognosis pasien (Syarifah & Helmi, 2025b). Oleh karena itu, lama rawat sering digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai hasil klinis serta risiko kematian pada pasien kritis di ICU.

2.5.5 Lama Rawat Pasien Post Kraniotomi

Penelitian yang dilakukan pada pasien bedah saraf di ICU RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Bojonegoro menunjukkan bahwa sebagian besar pasien kraniotomi menjalani lama rawat lebih dari lima hari selama masa perawatan di rumah sakit. Penelitian lain pada pasien post kraniotomi di ICU RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta melaporkan bahwa rata-rata lama perawatan pasien di ICU adalah sekitar 3-4 hari dengan sebagian besar pasien keluar dari ICU dalam kondisi hidup. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa kondisi klinis pasien seperti tingkat kesadaran dan skor keparahan penyakit memiliki hubungan dengan lama rawat pasien di ICU (Setiadi et al., 2021).

Selain itu penelitian yang dilakukan di ICU RSUP Haji Adam Malik bahwa pasien post kraniotomi menunjukkan rata-rata lama rawat pasien dengan kondisi kritis di ICU sekitar $7,30 \pm 6,55$ hari (Ulhaq et al., 2026). Dengan demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa lama rawat pasien post kraniotomi di ICU sangat berkaitan dengan kondisi klinis pasien serta faktor komplikasi yang terjadi selama masa perawatan.

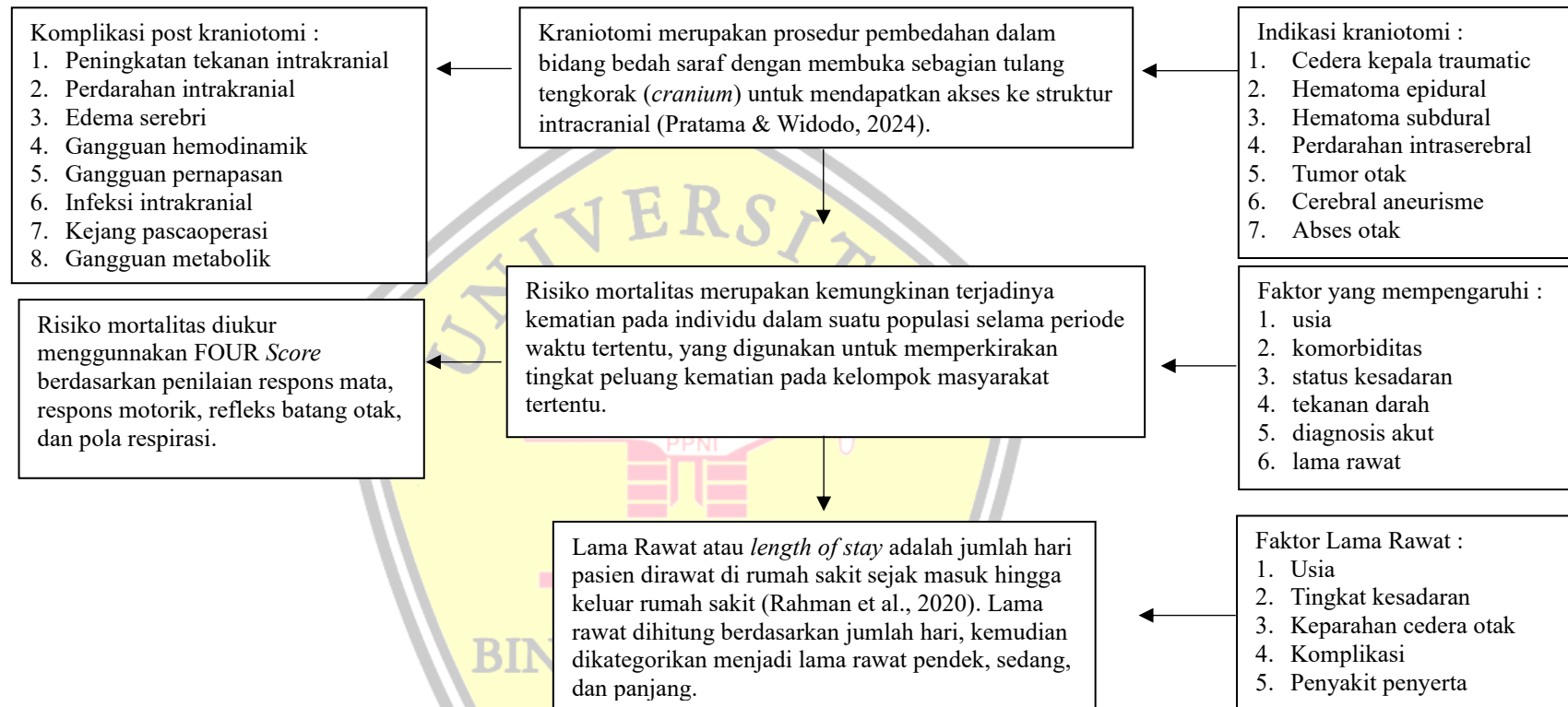


2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Jurnal Relevan

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Variabel yang diteliti	Hasil Penelitian
1.	(Prasetyowati, 2020)	Full Outline of UnResponsiveness Score dan Brainstem Sign Score sebagai prediktor mortalitas pasien cedera kepala berat	Observasional	FOUR Score dan Mortalitas	FOUR Score dan Brainstem Sign Score berperan sebagai prediktor mortalitas pasien cedera kepala berat
2.	(Airlangga et al., 2020)	FOUR Score sebagai alternatif dalam menilai derajat keparahan dan memprediksi mortalitas pada pasien cedera otak traumatic yang diintubasi	Observasional analitik	FOUR Score dan Mortalitas	Terdapat hubungan signifikan antara nilai FOUR Score dengan mortalitas pasien cedera otak traumatik
3.	(Arfin et al., 2023)	Prognostic value of FOUR Score in critically ill neurological patients	Prospektif kohort	FOUR Score, mortalitas, ICU length of stay	FOUR Score awal berkorelasi negatif dengan lama rawat dan mortalitas ($p < 0,05$).
4.	(Saranti et al., 2025b)	Comparison of Glasgow Coma Scale and FOUR Score for predicting mortality and ICU stay in traumatic brain injury	Retrospektif kohort	Kondisi klinis, Mortalitas, dan LOS ICU	FOUR Score lebih akurat memprediksi mortalitas dan lama rawat dibanding GCS.
5.	(Waladani et al., 2018)	FOUR Score as an early predictor of outcome and hospital length of stay in neurocritical care patients	Prospektif observasional	FOUR Score, mortalitas, dan LOS	Skor FOUR rendah signifikan meningkatkan risiko kematian dan memperpanjang LOS.

2.6 Kerangka Teori

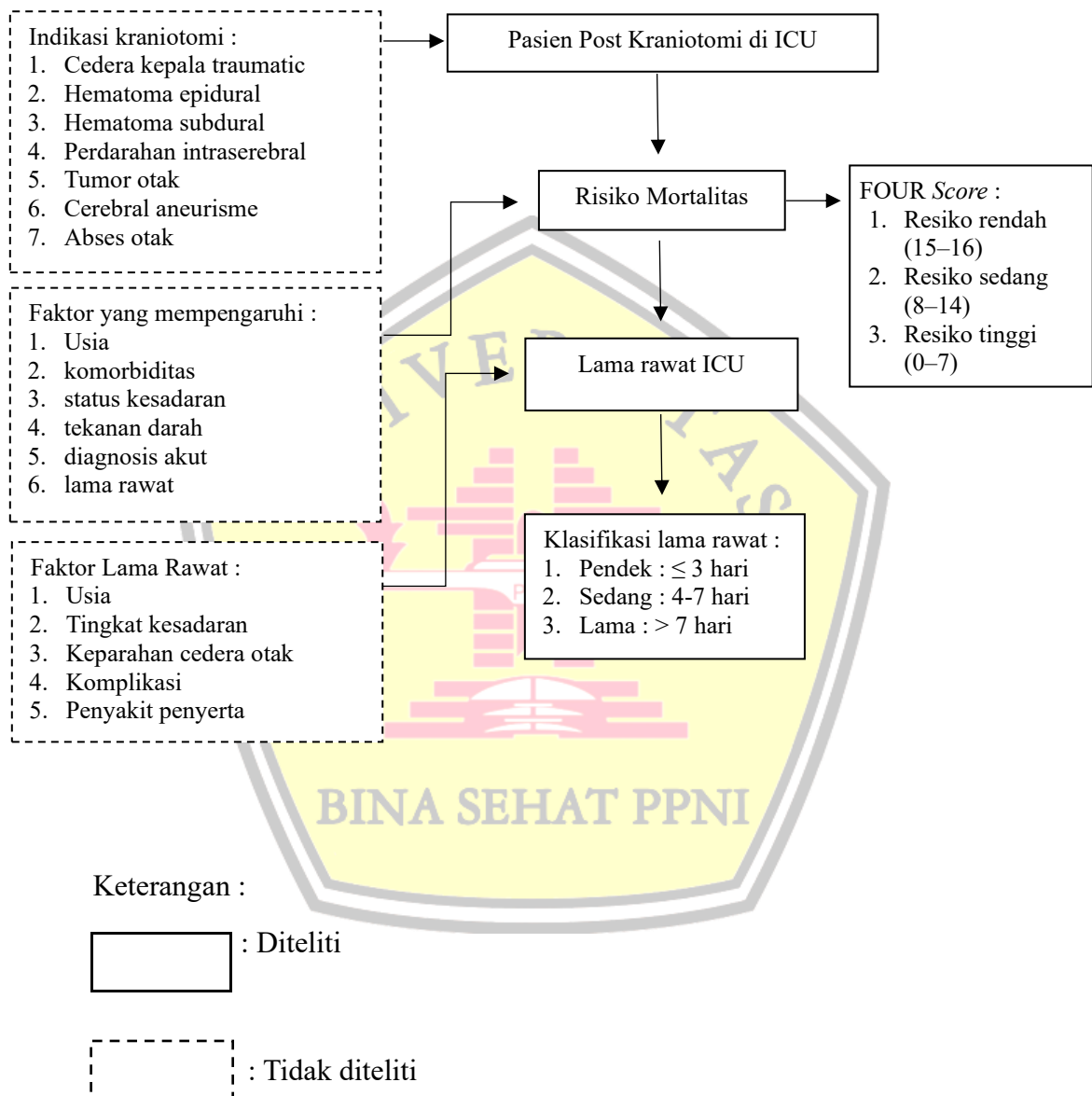


Gambar 2. 1 Kerangka Teori Hubungan antara risiko mortalitas dengan lama rawat pada pasien post kraniotomi di Intensive Care Unit (ICU)

(Rohadi et al., 2023), (Nailussa'dah et al., 2025), (Safira, 2025), (Lestari, 2022), (Réa-Neto et al., 2023), (Doda & Muchtar, 2022), (Nugroho, 2022), (Hidayat et al., 2020), (Dwiapri et al., 2026), (Pujiastuti et al., 2022)

2.7 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual ini dibuat berdasarkan modifikasi dari teori.



Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual Hubungan antara risiko mortalitas dengan lama rawat pada pasien post kraniotomi di Intensive Care Unit (ICU)

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah kesimpulan sementara dari pernyataan masalah atau pernyataan peneliti (Sugiyono, 2013).

H_0 : Tidak ada hubungan antara risiko mortalitas dengan lama rawat pada pasien post kraniotomi di *Intensive Care Unit* (ICU)

H_1 : Ada hubungan antara risiko mortalitas dengan lama rawat pada pasien post kraniotomi di *Intensive Care Unit* (ICU)

