

SKRIPSI

**UJI DIAGNOSTIK *COMPUTED TOMOGRAPHY* (CT)
SCAN KEPALA DIBANDINGKAN DENGAN
HISTOPATOLOGI DALAM MENDIAGNOSIS
RETINOBLASTOMA**



ARKAN ABDULLAH NASHIF

04011382025230

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

UJI DIAGNOSTIK *COMPUTED TOMOGRAPHY* (CT) SCAN KEPALA DIBANDINGKAN DENGAN HISTOPATOLOGI DALAM MENDIAGNOSIS RETINOBLASTOMA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)



ARKAN ABDULLAH NASHIF
04011382025230

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

UJI DIAGNOSTIK *COMPUTED TOMOGRAPHY* (CT) SCAN KEPALA DIBANDINGKAN DENGAN HISTOPATOLOGI DALAM MENDIAGNOSIS RETINOBLASTOMA

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Digunakan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh :

Arkan Abdullah Nashif
04011382025230

Palembang, 19 Januari 2024
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

dr. Riani Erna, Sp. M (K)
NIP. 197511062002122002

Pembimbing II

Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M. Kes.
NIP. 199002072015104201

Penguji I


Dr. dr. Ramzi Amin, Sp. M (K)
NIP. 197412262008011002

Penguji II


Dr. dr. Desi Oktariana, M. Biomed
NIP. 199010132015042044



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter


dr. Susilawati, M. Kes
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,
Wakil Dekan I


Prof. Dr. dr. Irfanuddin, Sp.KO., M.Pd. Ked
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul “Uji Diagnostik *Computed Tomography (CT) Scan* Dibandingkan dengan Histopatologi dalam Mendiagnosis Retinoblastoma” telah dipertahankan di hadapan Tim Peguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Palembang, 22 Januari 2024

Tim Peguji Karya Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

Pembimbing I

dr. Riani Erna, Sp. M (K)

NIP. 197511062002122002

Pembimbing II

Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M. Kes.

NIP. 199002072015104201

Penguji I

Dr. dr. Ramzi Amin, Sp. M (K)

NIP. 197412262008011002

Penguji II

Dr. dr. Desi Oktariana, M. Biomed

NIP. 199010132015042044



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

dr. Susilawati, M. Kes.
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,
Wakil Dekan I

Prof Dr. dr. Irfanuddin, Sp.KO., M.Pd. Ked
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arkan Abdullah Nashif

NIM : 04011382025230

Judul : Uji Diagnostik Computed Tomography (CT) Scan Dibandingkan dengan Histopatologi dalam Mendiagnosis Retinoblastoma

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 19 Januari 2024



Arkan Abdullah Nashif

04011382025230

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arkan Abdullah Nashif

NIM : 04011382025230

Judul : Uji Diagnostik Computed Tomography (CT) Scan Dibandingkan dengan Histopatologi dalam Mendiagnosis Retinoblastoma

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 19 Januari 2024



Arkan Abdullah Nashif

04011382025230

ABSTRAK

UJI DIAGNOSTIK *COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) SCAN* DIBANDINGKAN DENGAN HISTOPATOLOGI DALAM MENDIAGNOSIS RETINOBLASTOMA

(Arkan Abdullah Nashif, Januari 2024, 87 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, 2024

Latar Belakang: Retinoblastoma merupakan jenis kanker mata yang paling sering terjadi pada anak-anak. *Computed tomography (CT) scan* umumnya digunakan di rumah sakit di Indonesia sebagai pemeriksaan penunjang pencitraan untuk retinoblastoma. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan *CT scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2020—2022.


Metode: Jenis penelitian adalah uji diagnostik potong lintang observasional. Sampel diambil dengan metode consecutive sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa rekam medis.

Hasil: Didapatkan sampel total sebesar 10 pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2020—2022. Didapatkan hasil karakteristik umum pasien, yaitu rata-rata usia dua tahun (median), laki-laki (70%), lateralisasi unilateral kanan (60%), dan tanda klinis leukokoria (80%). Dalam mendeteksi invasi nervus optikus pada pasien retinoblastoma, *computed tomography (CT) scan* mendapatkan nilai sensitivitas 33,3%, spesifisitas 57,1%, nilai prediktif positif 25,0%, nilai prediktif negatif 66,7%, rasio kemungkinan positif 77,8%, rasio kemungkinan negatif 116,7%, dan akurasi 50%.

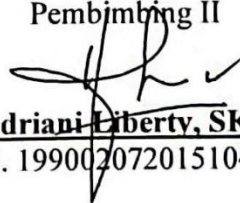
Kesimpulan: *Computed tomography (CT) scan* tidak direkomendasikan untuk mendiagnosis invasi nervus optikus pada pasien retinoblastoma. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mempelajari kemampuan *CT scan* dalam mendiagnosis retinoblastoma dan pilot study untuk mengembangkan penelitian ini

Kata Kunci: Retinoblastoma, invasi nervus optikus, *computed tomography (CT) scan*, histopatologi, diagnosis, uji diagnostik, sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, rasio kemungkinan positif, rasio kemungkinan negatif, akurasi

Pembimbing I


dr. Riani Erna, Sp. M(K)
NIP. 197511062002122002

Pembimbing II


Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M. Kes.
NIP. 199002072015104201

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter


dr. Susilawati, M. Kes
NIP. 197802272010122001



ABSTRACT

A DIAGNOSTIC TEST OF COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) SCAN COMPARED WITH HISTOPATHOLOGY IN DIAGNOSING RETINOBLASTOMA

(Arkan Abdullah Nashif, May 2024, 87 pages)
Sriwijaya University, Faculty of Medicine

Background: Retinoblastoma is the most common type of eye cancer in children. Computed tomography (CT) scan is commonly used in Indonesian hospitals as imaging approach for diagnosing retinoblastoma. This research aims to test the diagnostic ability of head CT scan relative to histopathology in diagnosing retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang between 2020—2022.

Method: The research is designed as a cross-sectional, observational diagnostic test. The sample is collected through consecutive sampling according to inclusion and exclusion criteria. The data being used is secondary data from medical records.

Results: Ten medical records of retinoblastoma patients in RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang through 2020—2022 are collected. The general characteristics of the patients are dominated by two-years old (median), males (70%), right eye lateralization (60%), and leukocoria as the main clinical sign (80%). In terms of detecting optical nerve invasion on retinoblastoma patients, computed tomography (CT) scan scored 33,3% for sensitivity, 57,1% for specificity, 25,0% for positive predictive value, 66,7% for negative predictive value, 77,8% for positive likelihood ratio, 116,7% for negative likelihood ratio, and 50,0% for accuracy.

Conclusion: Computed tomography (CT) scan is not recommended for diagnosing optical nerve invasion in retinoblastoma patients. Further investigation is required to explore the diagnostic ability of CT scan in terms of retinoblastoma diagnosis. A pilot study should be conducted to improve this particular research.

Keywords: Retinoblastoma, optical nerve invasion, computed tomography (CT) scan, histopathology, diagnosis, diagnostic test, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, accuracy

Pembimbing I

dr. Riani Erna, Sp. M(K)
NIP. 197511062002122002

Pembimbing II

Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M. Kes.
NIP. 199002072015104201

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter

dr. Susilawati, M. Kes

NIP. 197802272010122001



RINGKASAN

UJI DIAGNOSTIK *COMPUTED TOMOGRAPHY* (CT) *SCAN* DIBANDINGKAN DENGAN HISTOPATOLOGI DALAM MENDIAGNOSIS RETINOBLASTOMA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 22 Januari 2024

Arkan Abdullah Nashif; Dibimbing oleh dr. Riani Erna, Sp.M(K), dan Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M.Kes.

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

xvi + 74 halaman, 10 tabel, 19 gambar, 10 lampiran

Retinoblastoma adalah penyakit kanker mata yang paling sering terjadi pada anak-anak. Salah satu alat yang dapat digunakan sebagai pemeriksaan penunjang retinoblastoma adalah *computed tomography* (CT) *scan*. Meskipun CT *scan* telah lazim digunakan di rumah sakit di Indonesia, belum banyak ditemukan literatur yang membahas kemampuan CT *scan* dalam mendiagnosis retinoblastoma di rumah sakit Indonesia. Umumnya, pemeriksaan biopsi histopatologi digunakan sebagai standar baku emas dalam menguji kemampuan diagnostik modalitas pemeriksaan retinoblastoma.

Penelitian ini didesain sebagai penelitian uji diagnostik potong lintang observasional. Melalui metode consecutive sampling, didapatkan total sampel sebanyak 10 data sekunder berupa rekam medis pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam mendeteksi invasi nervus optikus pada pasien retinoblastoma, CT *scan* kepala memiliki nilai sensitivitas 33,3%, spesifisitas 57,1%, nilai prediktif positif 25,0%, nilai prediktif negatif 66,7%, rasio kemungkinan positif 77,8%, rasio kemungkinan negatif 116,7%, dan akurasi 50%. Dapat disimpulkan bahwa CT *scan* kepala tidak direkomendasikan untuk mendiagnosis invasi nervus optikus pada pasien retinoblastoma. Namun, sebaiknya diperlukan studi lebih lanjut untuk mempelajari kemampuan CT *scan* dalam mendiagnosis retinoblastoma dan pilot study untuk mengembangkan penelitian ini.

Kata kunci : Retinoblastoma, invasi nervus optikus, *computed tomography* (CT) *scan*, histopatologi, diagnosis, uji diagnostik. sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, rasio kemungkinan positif, rasio kemungkinan negatif, akurasi

Kepustakaan : 77 (1986—2023)

SUMMARY

A DIAGNOSTIC TEST OF COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) SCAN COMPARED WITH HISTOPATHOLOGY IN DIAGNOSING RETINOBLASTOMA

A scientific paper: thesis. January 22, 2024

Arkan Abdullah Nashif; supervised by dr. Riani Erna, Sp.M(K) and Dr. Iche Andriani Liberty, SKM., M.Kes.

Medical Doctor Programme, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xvi + 74 pages, 10 table, 19 images, 10 attachments

Retinoblastoma is the most common eye cancer in children. One modality that can be used as a supporting examination for retinoblastoma is a computed tomography (CT) scan. Even though CT scans are commonly used in hospitals in Indonesia, not much literature has been found discussing the ability of CT scans to diagnose retinoblastoma in Indonesian hospitals. Generally, histopathological biopsy examination is used as the gold standard in testing the diagnostic ability of retinoblastoma examination modalities.

This research is an observational cross-sectional diagnostic test study. Through the consecutive sampling method, we obtained 10 medical records of retinoblastoma patients at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. The results showed that in detecting optic nerve invasion in retinoblastoma patients, head CT scans had a sensitivity value of 33.3%, specificity of 57.1%, positive predictive value of 25.0%, negative predictive value of 66.7%, positive likelihood ratio of 77.8%, negative likelihood ratio of 116.7%, and accuracy of 50%. The research concludes that head CT scans are not recommended for diagnosing optic nerve invasion in retinoblastoma patients. However, further studies are needed to study the ability of CT scans to diagnose retinoblastoma and a pilot study to develop this research.

Keywords : *Retinoblastoma, optic nerve invasion, computed tomography (CT) scan, histopathology, diagnosis, diagnostic tests. sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, accuracy*

Bibliography : *77 (1986—2023)*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Dengan berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Diagnostik *Computed Tomography (CT) Scan* Kepala Dibandingkan dengan Histopatologi dalam Mendiagnosis Retinoblastoma” tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (FK Unsri), Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (PSPD FK Unsri), beserta segenap jajaran dosen yang telah memfasilitasi perkuliahan dan memberikan ilmu selama ini.
2. Dosen penguji yang saya hormati, Dr. dr. Ramzi Amin, Sp.M(K) dan Dr. dr. Desi Oktariana, M.Biomed atas waktu, tenaga, bimbingan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
3. Dosen pembimbing yang saya hormati, dr. Riani Erna, Sp.M(K) dan Dr. Iche Andriani Libery, SKM., M.Kes., atas waktu, tenaga, bimbingan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.

Meskipun skripsi ini telah ditulis sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk memperbaiki kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan lainnya.

Palembang, 6 September 2023



Arkan Abdullah Nashif

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
RINGKASAN.....	ix
SUMMARY.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Anatomi Mata.....	5
2.2 Retinoblastoma.....	8
2.2.1 Etiopatogenesis.....	8
2.2.2 Faktor Risiko.....	11
2.2.3 Patofisiologi.....	12
2.2.4 Diagnosis.....	14

2.2.5	Tanda Klinis	20
2.2.6	Hasil Pemeriksaan Pencitraan	21
2.2.7	Hasil CT <i>Scan</i> Kepala	21
2.2.8	Hasil Patologi Anatomi	23
2.2.9	Klasifikasi	26
2.2.10	Tata Laksana	31
2.3	Kerangka Teori.....	33
2.4	Kerangka Konsep	34
BAB III METODE PENELITIAN.....		35
3.1	Jenis Penelitian.....	35
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	35
3.3	Populasi dan Sampel	35
3.3.1	Populasi.....	35
3.3.2	Sampel.....	35
3.3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	36
3.4	Variabel Penelitian	37
3.5	Definisi Operasional.....	38
3.6	Cara Pengumpulan Data.....	42
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data	42
3.8	Alur Kerja Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Hasil	45
4.1.1	Karakteristik Umum.....	46
4.1.2	Hasil Diagnosis	47
4.1.3	Hasil Analisis Uji Diagnostik	47
4.2	Pembahasan.....	48
4.2.2	Nilai Diagnostik	51
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	66
BIODATA.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Panduan Diagnosis Retinoblastoma.....	15
Tabel 2. Klasifikasi International Classification of Intraocular Retinoblastoma (ICRB).....	27
Tabel 3. Klasifikasi International Staging System of Retinoblastoma (ISSRB)....	28
Tabel 4. Klasifikasi Sistem Tumor, Nodul, Metastasis (TNM)	29
Tabel 5. Definisi Operasional	38
Tabel 6. Uji Diagnostik Kalsifikasi.....	42
Tabel 7. Uji Diagnostik Invasi Nervus Optikus	42
Tabel 8. Uji Diagnostik Invasi Koroid.....	43
Tabel 9. Karakteristik Subjek Penelitian.....	46
Tabel 10 Tabel 2x2 Uji Diagnostik Invasi Nervus Optikus	48
Tabel 11 Rangkuman Nilai Diagnostik CT Scan Kepala.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi regio orbita	5
Gambar 2.2 Bagian-bagian mata.....	6
Gambar 2.3 Histologi retina.....	7
Gambar 2.4 Patogenesis retinoblastoma dari sel kerucut.....	9
Gambar 2.5 Asal-usul retinoblastoma secara genetik	9
Gambar 2.6 Progres pertumbuhan tumor retinoblastoma	12
Gambar 2.7 Funduskopi retinoblastoma	14
Gambar 2.8 Tanda klinis retinoblastoma pada inspeksi.....	20
Gambar 2.9 Pencitraan retinoblastoma.	21
Gambar 2.10 Hasil CT <i>scan</i> kepala orbita	21
Gambar 2.11 Pencitraan dan histologi	22
Gambar 2.12 CT <i>scan</i> aksial pada orbita.	22
Gambar 2.13 Sasaran berdaya rendah (10×, H&E) menunjukkan tiga zona keterlibatan dalam retinoblastoma	23
Gambar 2.14 Berbagai macam rosette	24
Gambar 2.15 Pemeriksaan patologi makro (kiri) dan histopatologi (kanan).....	25
Gambar 2.16 Pemeriksaan patologi makro (kiri) dan histopatologi (kanan).....	26
Gambar 2.17 Skema tata laksana retinoblastoma berdasarkan staging.....	32
Gambar 2.18 Kerangka Teori.....	33
Gambar 2.19 Kerangka Konsep	34

DAFTAR SINGKATAN

ACOG	: The American College of Obstetricians and Gynecologists
BMP	: <i>Bone marrow puncture</i>
CT scan	: <i>Computed tomography scan</i>
Daring	: Dalam jaringan
EBRT	: <i>External beam radiotherapy</i>
EPR	: Epitelium pigmen retina
GCL	: Lapisan sel ganglion
HHRF	: <i>High-risk histopathological features</i>
ICRB	: <i>Intraocular Classification of Retinoblastoma</i>
ILM	: Membran pembatas interna
INL	: Lapisan nuklear interna
IPL	: Lapisan pleksiform interna
ISSRB	: <i>The International Staging System for Retinoblastoma</i>
LP	: Lumbar puncture
MDM2	: Protein dalam regulasi aktivitas protein tumor supresor p53
MYCN	: Gen yang mengkodekan protein N-Myc
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
NFL	: Lapisan serat saraf
OCT	: <i>Optical coherence tomography</i>
OLM	: Membran pembatas eksterna
ONL	: Lapisan nuklear eksterna
OPL	: Lapisan pleksiform eksterna
pRB	: Protein retinoblastoma
RB1	: Gen yang mengodekan protein retinoblastoma (Rb)
RCL	: Lapisan batang dan kerucut
RPE	: Epitelium pigmen retina
SKP2	: <i>S-phase kinase associated protein 2</i>
TNM	: Tumor Nodes Metastasis
USG	: Ultrasonografi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Retinoblastoma merupakan jenis kanker mata yang paling sering terjadi pada anak-anak dengan prevalensi sebanyak 3% dari seluruh kasus kanker kanak-kanak.^{1,2} Secara global, retinoblastoma memiliki tingkat insidensi sekitar satu kasus banding 16.000–28.000 dan 8200 kasus baru per tahun yang terdiri atas 60% kasus unilateral dan 40% bilateral.^{3,4} Di Indonesia, diperkirakan terdapat 2,4 kasus retinoblastoma untuk tiap 100.000 anak berusia 0–17 tahun pada tahun 2005–2007.⁵ Dalam rentang waktu empat hingga enam tahun, jumlah kasus retinoblastoma di suatu rumah sakit di Indonesia dapat bervariasi sebanyak 43–154 pasien.^{6,7} Kemenkes mengungkapkan bahwa mayoritas pasien terduga retinoblastoma di Puskesmas berusia 35–37 tahun tanpa perbedaan jumlah berdasarkan jenis kelamin.⁸ Adapun provinsi dengan kasus kanker mata dan adneksa terbanyak secara berurutan di tahun 2016 adalah DKI Jakarta, Sumatra Selatan, dan Jawa Tengah.⁸

Retinoblastoma memiliki tingkat kesembuhan penyakit sebesar 90% di negara maju, tetapi hanya 40% di negara berpendapatan menengah dan rendah seperti di Asia Pasifik dan Afrika yang merupakan asal dari 80% angka kejadian global retinoblastoma.⁹ Menurut Wong dkk., fenomena ini disebabkan oleh adanya keterlambatan diagnosis yang mengakibatkan pasien datang dengan retinoblastoma tingkat lanjut sehingga pasien sulit untuk ditangani.¹⁰ Retinoblastoma yang terlambat ditangani dapat berkembang menjadi malignansi sekunder seperti retinoblastoma ekstraokuler dan metastasis sistemik yang merupakan penyebab mortalitas retinoblastoma terbanyak di dunia.¹¹ Retinoblastoma tingkat lanjut memerlukan tata laksana enukleasi bola mata dan pemeriksaan gold standard histopatologi yang bersifat invasif, berisiko menimbulkan komplikasi, dan memerlukan biaya tinggi.^{12,13} Mengingat faktor-faktor sosioekonomi seperti rendahnya kesadaran akan retinoblastoma, kesulitan membiayai perawatan, serta

ketidaktersediaan fasilitas pemeriksaan dan pengobatan, deteksi dini sangat krusial untuk menangani retinoblastoma, terutama di negara berkembang.¹⁰

Untuk mendeteksi dini retinoblastoma tingkat lanjut seperti retinoblastoma ekstraokuler, rumah sakit tipe A, B, dan C di Indonesia umumnya sudah menggunakan *computed tomography* (CT) *scan* kepala.^{5,14} *Computed tomography* (CT) *scan* kepala dapat memperlihatkan kalsifikasi pada lesi retinoblastoma dan beberapa high risk histopathological features (HHRF) seperti invasi nervus optikus dan invasi koroid.¹⁵ Selain itu, CT *scan* kepala dapat digunakan untuk mengukur besar tumor dan menentukan lokasi tumor di luar mata.¹⁶ Akan tetapi, penggunaan CT *scan* kepala dalam mendiagnosis retinoblastoma masih terbatas karena adanya risiko paparan radiasi.^{17,18} Modalitas pencitraan alternatif seperti MRI sering kali dipilih untuk mengevaluasi retinoblastoma, salah satunya karena dinilai lebih baik dalam mendeteksi retinoblastoma di jaringan lunak.¹⁹ Bagaimanapun, *computed tomography* (CT) *scan* kepala masih menjadi modalitas pilihan untuk skrining retinoblastoma ekstraokuler di Indonesia karena bersifat noninvasif, terjangkau, dan tersedia secara luas.²⁰

Beberapa penelitian telah membandingkan kemampuan CT *scan* kepala dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma. *Computed tomography* (CT) *scan* kepala memiliki sensitivitas terhadap kalsifikasi pada retinoblastoma yang berkisar antara 81% hingga 96%.¹⁷ Namun, sensitivitas CT *scan* kepala dalam mendeteksi invasi saraf optik dan koroid sangat rendah (0–20%), bahkan pada pasien dengan invasi saraf optik yang luas (panjang segmen saraf yang diinvasi > 2 mm)^{21,22}. Spesifisitas, akurasi dan nilai prediksi negatif CT *scan* kepala tetap tinggi karena tingkat insidensi invasi saraf optik relatif rendah pada saraf berukuran normal.¹⁷ Penelitian-penelitian yang ada menunjukkan bahwa *computed tomography* (CT) *scan* sangat baik dalam mendeteksi kalsifikasi, tetapi ia tidak digunakan untuk mendeteksi high risk histopathological features (HHRF) seperti invasi nervus optikus dan invasi koroid yang berperan dalam menentukan staging retinoblastoma ekstraokuler

Hingga saat ini, belum ada penelitian uji diagnostik yang menguji kemampuan diagnosis retinoblastoma pada CT *scan* kepala dengan pemeriksaan

histopatologi di Indonesia yang terpublikasi, khususnya di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian untuk menguji kemampuan diagnostik CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2020—2022. Penulis ini akan membandingkan hasil temuan CT *scan* kepala orbita dengan pemeriksaan histopatologi dan menghitung nilai-nilai diagnostik CT *scan* kepala dalam mendiagnosis retinoblastoma. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan kedokteran dan pelayanan kesehatan di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Belum diuji kemampuan diagnostik CT *scan* kepala orbita dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma di RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menguji kemampuan diagnostik CT *scan* kepala orbita dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui sensitivitas CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022
2. Mengetahui spesifisitas CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022
3. Mengetahui nilai prediktif positif CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus,

dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022

4. Mengetahui nilai prediktif negatif CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022
5. Mengetahui rasio kemungkinan positif CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022
6. Mengetahui rasio kemungkinan negatif CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022
7. Mengetahui akurasi CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis kalsifikasi, invasi nervus optikus, dan invasi koroid pada pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Menambah ilmu pengetahuan mengenai kemampuan diagnostik CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020—2022

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai kemampuan diagnostik CT *scan* kepala dibandingkan dengan histopatologi dalam mendiagnosis retinoblastoma
2. Menjadi referensi dalam menentukan strategi diagnosis dan tata laksana pasien retinoblastoma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dan rumah sakit lainnya

DAFTAR PUSTAKA

1. Kierstan Boyd. *What Is Retinoblastoma?* [Internet]. American Academy of Ophthalmology. 2022 [dikutip 3 Juni 2023]. Tersedia pada: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-retinoblastoma>
2. American Cancer Society. *What is Retinoblastoma* [Internet]. 2018 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://www.cancer.org/cancer/types/retinoblastoma/about/what-is-retinoblastoma.html>
3. Byroju VV, Nadukkandy AS, Cordani M, Kumar LD. *Retinoblastoma: present scenario and future challenges*. Cell Communication and Signaling. 4 September 2023;21(1):226.
4. Koochakzadeh L, Hashemi H, Pakzad R, Heydarian S, Khabazkhoob M. *Epidemiological aspect of retinoblastoma in the world: a review of recent advance studies*. Int J Ophthalmol. 18 Juni 2023;16(6):962–8.
5. Kementerian Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular. Pedoman Penemuan Dini Kanker pada Anak. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015. 2 hlm.
6. Wulandari WDT. Gambaran Retinoblastoma di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014--2020. e-Skripsi Universitas Andalas [Internet]. 13 Januari 2022 [dikutip 30 November 2023]; Tersedia pada: <http://scholar.unand.ac.id/96949/>
7. Medinah F. Karakteristik Pasien Retinoblastoma dan Penangannya di RSUP Hasan Sadikin Bandung Periode 1 Januari 2014--28 Juli 2018. Maranatha Repository [Internet]. 13 November 2018 [dikutip 30 November 2023];iv. Tersedia pada: <http://repository.maranatha.edu/25045/>
8. Kementerian Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Penyakit Tidak Menular. Profil Penyakit Tidak Menular 2016. Jakarta; 2017.
9. Global Retinoblastoma Study Group. *The Global Retinoblastoma Outcome Study: a prospective, cluster-based analysis of 4064 patients from 149 countries*. Lancet Glob Health. Agustus 2022;10(8):e1128–40.
10. Wong ES, Choy RW, Zhang Y, Chu WK, Chen LJ, Pang CP, dkk. *Global retinoblastoma survival and globe preservation: a systematic review and meta-analysis of associations with socioeconomic and health-care factors*. Lancet Glob Health. Maret 2022;10(3):e380–9.

11. Chantada GL, Qaddoumi I, Canturk S, Khetan V, Ma Z, Kimani K, dkk. *Strategies to manage retinoblastoma in developing countries*. *Pediatric Blood Cancer*. 11 Maret 2011;56(3):341–8.
12. Appukuttan B, Biswas J, Khetan V. *Enucleation in retinoblastoma: pros and cons*. *Expert Rev Ophthalmol*. 9 Agustus 2013;8(4):351–3.
13. American Cancer Society. *Surgery (Enucleation) for Retinoblastoma* [Internet]. American Cancer Society. 2018 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://www.cancer.org/cancer/types/retinoblastoma/treating/surgery.html>
14. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. PEDOMAN PELAYANAN KEDOKTERAN TATA LAKSANA RETINOBLASTOMA [Internet]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI); Sep 16, 2022 hlm. 12–24. Tersedia pada: https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduhan_1664864274_621660.pdf
15. Galluzzi P, Hadjistilianou T, Cerase A, De Francesco S, Toti P, Venturi C. *Is CT Still Useful in the Study Protocol of Retinoblastoma?* *American Journal of Neuroradiology*. Oktober 2009;30(9):1760–5.
16. Cancer.Net Editorial Board. *Retinoblastoma - Childhood: Diagnosis* [Internet]. Cancer.Net. 2022 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://www.cancer.net/cancer-types/retinoblastoma-childhood/diagnosis>
17. de Graaf P, Göricke S, Rodjan F, Galluzzi P, Maeder P, Castelijns JA, dkk. *Guidelines for imaging retinoblastoma: imaging principles and MRI standardization*. *Pediatric Radiol*. 18 Januari 2012;42(1):2–14.
18. Bunin GR, Felice MA, Davidson W, Friedman DL, Shields CL, Maidment A, dkk. *Medical radiation exposure and risk of retinoblastoma resulting from new germline RB1 mutation*. *Int J Cancer*. 15 Mei 2011;128(10):2393–404.
19. Silvera VM, Guerin JB, Brinjikji W, Dalvin LA. *Retinoblastoma: What the Neuroradiologist Needs to Know*. *American Journal of Neuroradiology*. April 2021;42(4):618–26.
20. Asih D, Gatot D, Sitorus RS. *Computed tomography findings of retinoblastoma patients at Cipto Mangunkusumo Hospital Jakarta*. *Medical Journal of Indonesia*. 1 November 2009;239.
21. Brisse HJ, Guesmi M, Aerts I, Sastre-Garau X, Savignoni A, Lumbroso-Le Rouic L, dkk. *Relevance of CT and MRI in retinoblastoma for the diagnosis of postlaminal invasion with normal-size optic nerve: a retrospective study*

- of 150 patients with histological comparison.* *Pediatr Radiol.* 11 Juni 2007;37(7):649–56.
22. Kim U, Rathi G, Chowdhary G, Srinivasan K, Shanthi R, Krishna RP. *Accuracy of preoperative imaging in predicting optic nerve invasion in retinoblastoma: A retrospective study.* *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(12):2019.
 23. Drake RL, Vogl AIW, Mitchell AWM. *Gray's Anatomy for Students.* 4 ed. Elsevier; 2019.
 24. Gaillard F. *Orbital anatomy (illustration).* Dalam: Radiopaedia.org. Radiopaedia.org; 2015.
 25. Willoughby CE, Ponzin D, Ferrari S, Lobo A, Landau K, Omidi Y. *Anatomy and physiology of the human eye: effects of mucopolysaccharidoses disease on structure and function - a review.* *Clin Exp Ophthalmol.* Agustus 2010;38:2–11.
 26. Kaewkhaw R, Rojanaporn D. *Retinoblastoma: Etiology, Modeling, and Treatment.* *Cancers (Basel).* 16 Agustus 2020;12(8).
 27. Dimaras H, Corson TW, Cobrinik D, White A, Zhao J, Munier FL, dkk. *Retinoblastoma.* *Nat Rev Dis Primers.* 27 Agustus 2015;1:15021.
 28. Cruz-Gálvez CC, Ordaz-Favila JC, Villar-Calvo VM, Cancino-Marentes ME, Bosch-Canto V. *Retinoblastoma: Review and new insights* [Internet]. Vol. 12, *Frontiers in Oncology.* Frontiers Media S.A.; 2022 [dikutip 10 Juni 2023]. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9670800/#B3>
 29. Dimaras H, Corson TW. *Retinoblastoma, the visible CNS tumor: A review.* *J Neurosci Res.* Januari 2019;97(1):29–44.
 30. Li YP, Wang YT, Wang W, Zhang X, Shen RJ, Jin K, dkk. *Second hit impels oncogenesis of retinoblastoma in patient-induced pluripotent stem cell-derived retinal organoids: direct evidence for Knudson's theory.* *PNAS Nexus* [Internet]. September 2022 [dikutip 11 September 2023];1(4). Tersedia pada: <https://academic.oup.com/pnasnexus/article/1/4/pgac162/6670843>
 31. The American Cancer Society Medical and Editorial Content Team. *Risk Factors for Retinoblastoma* [Internet]. American Cancer Society . 2018 [dikutip 11 September 2023]. Tersedia pada: <https://www.cancer.org/cancer/types/retinoblastoma/causes-risks-prevention/risk-factors.html>

32. Berry JL. *Retinoblastoma: Clinical presentation, evaluation, and diagnosis* [Internet]. UpToDate. 2023 [dikutip 11 September 2023]. Tersedia pada: <https://www.uptodate.com/contents/retinoblastoma-clinical-presentation-evaluation-and-diagnosis#>
33. Abramson DH, Scheffler AC. *Update on retinoblastoma*. *Retina*. Desember 2004;24(6):828–48.
34. Ishaq H, Patel BC. *Retinoblastoma*. *StatPearls*. 2023.
35. Aerts I, Lumbroso-Le Rouic L, Gauthier-Villars M, Brisse H, Doz F, Desjardins L. *Retinoblastoma*. *Orphanet J Rare Dis*. 25 Desember 2006;1(1):31.
36. Fabian ID, Sagoo MS. *Understanding retinoblastoma: epidemiology and genetics*. *Community Eye Health*. 3 Juni 2018;31(101):7.
37. Hurwitz R, Shields C, Shields J, Pizzo PA, Poplack DG. *Retinoblastoma. Dalam: Principles and Practice of Pediatric Oncology*. 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
38. Dimaras H, Khetan V, Halliday W, Orlic M, Prigoda NL, Piovesan B, dkk. *Loss of RBI induces non-proliferative retinoma: increasing genomic instability correlates with progression to retinoblastoma*. *Hum Mol Genet*. 15 Mei 2008;17(10):1363–72.
39. Fabian ID, Reddy A, Sagoo MS. *Classification and staging of retinoblastoma*. *Community Eye Health*. 2018;31(101):11–3.
40. Das D, Deka P, Biswas J, Bhattacharjee H. *Pathology of Retinoblastoma: An Update*. Dalam: *Ocular Tumors*. Singapore: Springer Singapore; 2021. hlm. 45–59.
41. Isidro MA. *Retinoblastoma* [Internet]. Medscape. 2019 [dikutip 11 September 2023]. Tersedia pada: https://emedicine.medscape.com/article/1222849-overview?icd=login_success_gg_match_norm#a4
42. Tarallo CK, Abruzzo T, Ramasubramanian A. *Update of Retinoblastoma Management*. Dalam 2022. hlm. 121–39.
43. Paez-Escamilla M, Bagheri N, Harbour JW. *Retinoblastoma With Endophytic and Exophytic Features*. *JAMA Ophthalmol*. 11 Januari 2018;136(1):e175064.
44. Berry JL, Kim JW, Damato BE, Singh AD. *Clinical Ophthalmic Oncology*. 3 ed. Cham: Springer International Publishing; 2019. 2 hlm.

45. T. Langevin S, P. Marr B. *Retinoblastoma: Presentation, Evaluation, and Diagnosis*. Dalam: *Retinoblastoma - Past, Present and Future*. IntechOpen; 2019.
46. The American Cancer Society Medical and Editorial Content Team. *Signs and Symptoms of Retinoblastoma* [Internet]. American Cancer Society. 2018 [dikutip 11 September 2023]. Tersedia pada: <https://www.cancer.org/cancer/types/retinoblastoma/detection-diagnosis-staging/signs-and-symptoms.html>
47. Dimaras H, Corson TW. *Retinoblastoma, the visible CNS tumor: A review*. J Neurosci Res. Januari 2019;97(1):29–44.
48. Windiastuti E, Tehuteru ES, Tririni A, Haridini, Sitorus R, Herawati C, dkk. PEDOMAN PENEMUAN DINI KANKER PADA ANAK [Internet]. 2 ed. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (P2PTM); 2011 [dikutip 10 Juni 2023]. 9 hlm. Tersedia pada: <https://p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/pedoman-penemuan-dini-kanker-pada-anak>
49. Wiwatwongwana D, Kulniwatcharoen P, Mahanupab P, Visrutaratna P, Wiwatwongwana A. *Accuracy of Computed Computed and Magnetic Resonance Imaging for Detection of Pathologic Risk Factors in Patients Diagnosed with Retinoblastoma*. Curr Eye Res. 3 Oktober 2021;46(10):1544–50.
50. Nema H V., Nema N. *Ocular Tumors*. Springer Singapore; 2020. 1–260 hlm.
51. Das D, Deka P, Bhattacharjee K, Barman M, Bhattacharjee H, Misra D, dkk. *Molecular pathologic interpretation of new retinoblastoma rosettes*. Indian J Ophthalmol. 2017;65(8):764.
52. Fabian ID, Abdallah E, Abdullahi SU, Abdulqader RA, Adamou Boubacar S, Ademola-Popoola DS, dkk. *Global Retinoblastoma Presentation and Analysis by National Income Level*. JAMA Oncol. 1 Mei 2020;6(5):685–95.
53. Khetan V. *Intraocular Tumors*. Khetan V, editor. Singapore: Springer Singapore; 2020.
54. KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA.
55. Olivecrona H, Agerberg PA, Huaman A. *CT diagnosis of retinoblastoma with histopathologic correlations*. Eur Radiol. 1994;4(4):307–13.
56. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. Umur. Dalam: Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) VI Daring [Internet]. 6 ed. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia; 2023

- [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/umur>
57. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. Kelamin. Dalam: Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) VI Daring [Internet]. 6 ed. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia; 2023 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/kelamin>
 58. Merriam-Webster Dictionary. *Laterality Definition & Meaning* [Internet]. Merriam-Webster, Incorporated. 2023 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://www.merriam-webster.com/medical/laterality>
 59. MedGen. *Sign or Symptom* [Internet]. National Library of Medicine (NIH). 2023 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/medgen/761917>
 60. Cambridge University Press. *Calcification* [Internet]. Cambridge University Press & Assessment. 2023 [dikutip 30 November 2023]. Tersedia pada: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/calcification>
 61. Magrann I, Abramson DH, Ellsworth RM. *Optic Nerve Involvement in Retinoblastoma*. *Ophthalmology*. Februari 1989;96(2):217–22.
 62. Bosaleh A, Sampor C, Solernou V, Fandiño A, Domínguez J, de Dávila MTG, dkk. *Outcome of Children With Retinoblastoma and Isolated Choroidal Invasion*. *Archives of Ophthalmology*. 1 Juni 2012;130(6).
 63. Melamud A, Palekar R, Singh A. *Retinoblastoma*. *Am Fam Physician* [Internet]. 1 April 2006 [dikutip 7 Januari 2024];1(75):980. Tersedia pada: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2006/0315/p1039.html>
 64. Correa ZM, Berry JL. *Review of retinoblastoma* [Internet]. American Academy of Ophthalmology. 2016 [dikutip 15 Januari 2024]. Tersedia pada: <https://www.aao.org/education/disease-review/review-of-retinoblastoma>
 65. Madhavan J, Ganesh A, Roy J, Biswas J, Kumaramanickavel G. *The Relationship Between Tumor Cell Differentiation and Age at Diagnosis in Retinoblastoma*. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. Januari 2008;45(1):22–5.
 66. Abramson DH, Ellsworth RM, Grumbach N, Sturgis-Buckhout L, Haik BG. *Retinoblastoma: Correlation Between Age at Diagnosis and Survival*. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. Juli 1986;23(4):174–7.
 67. Fabian ID, Khetan V, Stacey AW, Allen Foster, Ademola-Popoola DS, Berry JL, dkk. *Sex, gender, and retinoblastoma: analysis of 4351 patients from 153 countries*. *Eye*. 16 Agustus 2022;36(8):1571–7.

68. Holmes L, Pollack E, Berice BN, Halloran DR, Parson K, Badfford NT, dkk. *Survival disadvantage of male children with retinoblastoma in the United States: Surveillance Epidemiology and End Results (2000–2017) Evidence*. *Cancer Med*. 31 Februari 2023;12(4):4626–37.
69. de Graaf P, Göricke S, Rodjan F, Galluzzi P, Maeder P, Castelijns JA, dkk. *Guidelines for imaging retinoblastoma: imaging principles and MRI standardization*. *Pediatr Radiol*. 18 Januari 2012;42(1):2–14.
70. Hussain Z. *Impact of Laterality on Cumulative Survival in Patients Diagnosed with Retinoblastoma: A Retrospective Cohort Analysis of 1925 Cases in the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program*. *Clinical Ophthalmology*. Maret 2021;Volume 15:991–1001.
71. American Cancer Society. *Signs and Symptoms of Retinoblastoma* [Internet]. American Cancer Society. 2018 [dikutip 15 Januari 2024]. Tersedia pada: <https://www.cancer.org/cancer/types/retinoblastoma/detection-diagnosis-staging/signs-and-symptoms.html>
72. Kim U, Rathi G, Chowdhary G, Srinivasan K, Shanthi R, Krishna RP. *Accuracy of preoperative imaging in predicting optic nerve invasion in retinoblastoma: A retrospective study*. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(12):2019.
73. Wiwatwongwana D, Kulniwatcharoen P, Mahanupab P, Visrutaratna P, Wiwatwongwana A. *Accuracy of Computed Computed and Magnetic Resonance Imaging for Detection of Pathologic Risk Factors in Patients Diagnosed with Retinoblastoma*. *Curr Eye Res*. 3 Oktober 2021;46(10):1544–50.
74. Brisse HJ, Guesmi M, Aerts I, Sastre-Garau X, Savignoni A, Lumbroso-Le Rouic L, dkk. *Relevance of CT and MRI in retinoblastoma for the diagnosis of postlaminar invasion with normal-size optic nerve: a retrospective study of 150 patients with histological comparison*. *Pediatr Radiol*. 11 Juni 2007;37(7):649–56.
75. Olivecrona H, Agerberg PA, Huaman A. *CT diagnosis of retinoblastoma with histopathologic correlations*. *Eur Radiol*. 1994;4(4):307–13.
76. Danziger A, Price HI. *CT Findings in Retinoblastoma* [Internet]. 1979 [dikutip 15 Januari 2024]. Tersedia pada: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.133.4.695>
77. Surukrattanaskul S, Keyurapan B, Wangtiraumnay N. *Correlation between clinical presentations, radiological findings and high risk histopathological features of primary enucleated eyes with advanced retinoblastoma at Queen*

Sirikit National Institute of Child Health: 5 years result. PLoS One. 20 Juli 2022;17(7):e0270362.