

SKRIPSI

**TEKNIK *ITERATIVE RECONSTRUCTION* TERHADAP
REDUKSI DOSIS RADIASI DAN KUALITAS CITRA
CT-SCAN KEPALA PEDIATRIK (*Literature Review*)**



Oleh

NUR LAILATUL FITRIA

NIM. 151810383029

PROGRAM STUDI DIPLOMA-IV TEKNOLOGI RADIOLOGI PENCITRAAN

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

**TEKNIK *ITERATIVE RECONSTRUCTION* TERHADAP
REDUKSI DOSIS RADIASI DAN KUALITAS CITRA
CT-SCAN KEPALA PEDIATRIK (*Literature Review*)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)

Pada

Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga

Oleh :

NUR LAILATUL FITRIA

NIM. 151810383029

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Amillia Kartika Sari, S.Tr.Kes. M.T

NIP. 198405212020073201

Dosen Pembimbing 2



Lailatul Muqmiroh., dr. Sp.Rad (K)

NIP. 197607202015043201

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan



Muhaimin, S.Tr.Kes.. M.T.

NIP. 1990022520200731001

LEMBAR PENGESAHAN

**TEKNIK *ITERATIVE RECONSTRUCTION* TERHADAP
REDUKSI DOSIS RADIASI DAN KUALITAS CITRA
CT-SCAN KEPALA PEDIATRIK (*Literature Review*)**

Oleh :

NUR LAILATUL FITRIA

NIM. 151810383029

Setelah dipertahankan di depan tim penguji pada 25 Juli 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan dalam bidang Teknologi Radiologi Pencitraan

Dosen Pembimbing 1



Amillia Kartika Sari., S.Tr.Kes. M.T
NIP. 198405212020073201

Dosen Pembimbing 2



Lailatul Muqmiroh., dr. Sp.Rad (K)
NIP. 197607202015043201

Dosen Penguji 1



Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, dr., Sp.Rad(K)
NIP. 196109121989032001

Dosen Penguji 2



Pramono, S.ST
NIP. 196905081992031006

Surabaya, 25 Juli 2022

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan



Muhaimin, S.Tr.Kes.. M.T.
NIP. 1990022520200731001

SURAT PERSETUJUAN
MENJILID DAN MENGGANDAKAN NASKAH SKRIPSI
TEKNIK *ITERATIVE RECONSTRUCTION* TERHADAP
REDUKSI DOSIS RADIASI DAN KUALITAS CITRA
CT-SCAN KEPALA PEDIATRIK (*Literature Review*)

Oleh :
NUR LAILATUL FITRIA
NIM. 151810383029

Setelah dipertahankan di depan tim penguji pada 25 Juli 2022 dan dinyatakan
memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang Teknologi
Radiologi Pencitraan

Dosen Pembimbing 1



Amillia Kartika Sari, S.Tr.Kes, M.T
NIP:198405212020073201

Dosen Pembimbing 2



Lailatul Muqmiroh., dr, Sp.Rad (K)
NIP. 197607202015043201

Surabaya, 25 Juli 2022

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T.
NIP. 1990022520200731001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Lailatul Fitria

NIM : 151810383029

Program Studi : D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga

Judul Penelitian : Teknik Iterative Reconstruction Terhadap Reduksi Dosis dan
Kualitas Citra CT-Scan Kepala Pediatrik (Literature Review)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini semata-mata digunakan untuk acuan atau referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Surabaya, 25 Juli 2022



menyatakan

Nur Lailatul Fitria
NIM. 151810383029

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan yang berjudul “Teknik *Iterative Reconstruction* Terhadap Reduksi Dosis dan Kualitas Citra CT-Scan Kepala Pediatrik (*Literature Review*)”

Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapat banyak petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sampai penulisan skripsi ini selesai.
2. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan tiada henti.
3. Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga Prof. Dr. Anwar Ma'ruf, drh., M.Kes. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Vokasi Universitas Airlangga
4. Muhaimin, S.Tr.Kes, M.T selaku Kepala Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Universitas Airlangga yang telah membimbing selama masa pendidikan.
5. Amillia Kartika Sari., S.Tr.Kes, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah berperan penting dalam mengarahkan proses penyelesaian skripsi ini.
6. Lailatul Muqmiroh., dr, Sp.Rad (K) selaku dosen pembimbing II yang telah berperan penting dalam mengarahkan proses penyelesaian skripsi ini.

7. Dr. Anggraini Dwi Sensusiaty Sp.Rad (K) selaku dosen penguji I dan Pramono, S.ST
selaku dosen penguji II.

Surabaya, Juli 2022

Penulis

**TEKNIK *ITERATIVE RECONSTRUCTION* TERHADAP REDUKSI DOSIS
RADIASI DAN KUALITAS CITRA CT-SCAN KEPALA PEDIATRIK :
*LITERATURE REVIEW***

Nur Lailatul Fitria¹, Amillia Kartika Sari², Lailatul Muqmiroh²

ABSTRAK

Latar belakang : Tantangan terbesar pada CT pediatrik adalah meminimalisir dosis radiasi. Satu kali pemeriksaan CT-Scan Kepala pediatrik memiliki efek radiasi 10 x lebih tinggi dibanding orang dewasa. Menurunkan dosis radiasi dapat menurunkan kualitas citra. Oleh karena itu, telah dikembangkan suatu teknik bernama *iterative reconstruction* yang dapat digunakan untuk mereduksi dosis radiasi dengan tetap mempertahankan kualitas citra pada pemeriksaan CT-Scan Kepala Pediatrik **Tujuan :** Untuk mengetahui dosis radiasi dan kualitas citra yang dihasilkan pada pemeriksaan CT-Scan Kepala pediatrik menggunakan teknik *Iterative reconstruction* berdasarkan *literaturereview*. **Metode penelitian :** Observasional deskriptif menggunakan pendekatan *literature review* dilakukan dengan menggunakan sumber data sekunder sepuluh artikel jurnal publikasi ilmiah 2012-2022. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari 2022 hingga Agustus 2022. **Hasil :** *Literature review* ini menunjukkan bahwa penggunaan *Iterative Reconstruction* pada pemeriksaan CT-Scan kepala pediatrik sebagai upaya mereduksi dosis radiasi dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan kualitas citra yang dihasilkan dengan nilai reduksi dosis radiasi hingga 56%..

Kata Kunci : Teknik *Iterative Reconstruction* , CT Kepala pediatrik,
Dosis Radiasi, Kualitas Citra.

¹ Mahasiswa Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga, Surabaya

² Dosen Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga, Surabaya

ITERATIVE RECONSTRUCTION TECHNIQUES FOR RADIATION DOSE REDUCTION AND IMAGE QUALITY OF PEDIATRIC HEAD CT SCAN: LITERATURE REVIEW

Nur Lailatul Fitria¹, Amillia Kartika Sari², Lailatul Muqmiroh²

ABSTRACT

Background: The biggest difficulty in pediatric CT is minimizing radiation dose. One-time CT-Scan examination of the pediatric head has a radiation effect 10 times higher as oppose to the adults. Lowering the radiation dose can reduce image quality. Therefore, a technique called iterative reconstruction has been developed which can be used to reduce radiation dose while maintaining image quality on a pediatric head CT scan. Iterative reconstruction based on literature review. **Method:** Descriptive observation using a literature review approach was carried out using secondary data sources from ten articles of journal scientific publications from 2012 to 2022. This research was conducted from February 2022 to August 2022. **Results:** This literature review shows that the use of Iterative Reconstruction on a pediatric head CT scan as an effort to reduce radiation doses can maintain or even improve the quality of the resulting image with a radiation dose reduction value of up to 56%.

Keyword: Iterative Reconstruction Technique , Pediatric Head CT,
Radiation Dose , Image Quality

¹ Student of Radiologic Imaging Technology Program Diploma 4, Department of Health, Faculty of Vocational Studies Airlangga University, Surabaya

² Lecturer of Radiologic Imaging Technology Program Diploma 4, Department of Health, Faculty of Vocational Studies Airlangga Univeristy, Surabaya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN MENGGANDAKAN NASKAH	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xivi
DAFTAR TABEL	xv
 BAB 1.....	 1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.1.1 Tujuan Umum.....	4
1.1.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5

BAB 2.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Prinsip Kerja CT-Scan	6
2.2 Parameter CT-Scan	8
2.2.1 Tegangan tabung (kV).....	8
2.2.2 Arus Tabung (mA)/ waktu scan (s)	8
2.2.3 <i>Slice Thickness</i>	8
2.2.4 <i>Pitch</i>	9
2.2.5 Rekonstruksi Algoritma.....	9
2.3 Rekonstruksi Algoritma	9
2.3.1 Back Projection.....	10
2.3.2 Filtered Back Projection (FBP)	10
2.3.3 <i>Iterative Reconstruction (IR)</i>	11
2.4 Display Gambar.....	16
2.5 Kualitas Citra.....	16
2.5.1 Resolusi Spasial.....	17
2.5.2 Kontras Resolusi.....	17
2.5.3 Artefak	18
2.5.4 Noise	18
2.6 Dosis Radiasi pada CT—Scan	20
2.6.1 Dosis Radiasi CT-Scan Kepala Pediatrik	21
2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Dosis Radiasi Pada CT-Scan Kepala Pediatrik	26
2.7.1 Berat Badan/Tinggi Badan.....	24
2.7.2 Jenis Kelamin.....	25

2.7.3 Usia Pediatrik.....	25
2.8 <i>Multidetector Computed Tomography</i> (MDCT).....	29
2.8.1 CT-Scan 16 Slice.....	26
2.8.2 CT-Scan 64 Slice.....	27
2.8.3 CT-Scan 128 Slice.....	27
2.8.4 CT-Scan 256 Slice.....	28
2.9 Teknik Pemeriksaan CT-Scan Kepala.....	29
2.9.1 Parameter CT-Scan Kepala.....	29
2.10 Hubungan Antar Variabel.....	32
 BAB 3.....	 33
METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Desain Penelitian.....	33
3.1.1 Jenis Penelitian	33
3.1.2 Waktu Penelitian.....	33
3.2 Sumber Data.....	33
3.2.1 Data Base.....	33
3.2.2 Kata Kunci.....	33
3.3 Kriteria Seleksi Penelitian.....	34
3.3.1 Kriteria Inklusi.....	34
3.3.2 Kriteria Ekslusi	34
3.4 Alur Pencarian Artikel	35
3.5 Analisis Kriteria Studi.....	36
3.6 Analisis Data	44

BAB 4.....	45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Teknik Iterative Reconstruction terhadap dosis radiasi CT-Scan kepala Pediatrik	45
4.1.1 Kelompok Usia Pediatrik.....	45
4.1.3 Dosis Radiasi Berdasarkan Variasi Modalitas CT-Scan	49
4.1.4 Nilai Dosis Radiasi Pada CT Kepala Pediatrik Berdasarkan Rekonstruksi IR	53
4.1.5 Nilai CTDI _v Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik.....	53
4.1.6 Nilai Dose Length Product (DLP) Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik .	55
4.1.7 Nilai Dosis Efektif Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik	57
4.2 Teknik <i>Iterative Reconstruction</i> terhadap kualitas citra CT-Scan kepala Pediatrik	59
4.2.1 Kualitas Citra Iterative Reconstruction (IR).....	60
 BAB 5.....	 69
PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
 DAFTAR PUSTAKA	 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tahap Rekonstruksi Citra CT-Scan.....	6
2. 2 Ilustrasi Proses Rekonstruksi FBP	11
2. 3 Proses Rekonstruksi IR	15
2. 4 Proses Data Hasil Citra	16
4. 1 Distribusi kVp pada Rekonstruksi IR.....	46
4. 2 Diagram Dosis Radiasi pada Modalitas CT-Scan.....	50
4. 3 Nilai CTDIvol Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik.....	53
4. 4 Nilai DLP Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik.....	55
4. 5 Nilai Dosis Efektif Berdasarkan Kelompok Usia Pediatrik	57
4. 6 Nilai <i>noise</i> sesuai kelompok Usia Pediatrik Berdasarkan Modalitas CT.....	59
4. 7 Nilai SNR berdasarkan kelompok usia pediatrik	62
4. 8 Nilai CNR berdasarkan kelompok usia pediatrik.....	64
4.9 Nilai Artefak Berdasarkan Modalitas CT-Scan.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nama dan Jenis IR di berbagai Vendor.....	14
2.2 Faktor bobot empiris organ kepala	21
2.3 Nilai DRL CT-Scan Kepala	23
2.4 Parameter CT-Scan Kepala	29
3.1 Diagram Alur Pencarian Jurnal	35
3.2 Daftar Jurnal Terpilih.....	36
4.1 Distribusi mAs Berdasarkan Kelompok Usia Mnurut AAPM.....	48