DAFTAR ISI

Halaman Judul ……..……... i
Halaman Pengesahan ……... ii
Identitas Dan Uraian Umum ..…… iii
DAFTAR ISI 1
RINGKASAN PROPOSAL 2
BAB 1. PENDAHULUAN 3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 5
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN 10
BAB 4. JADWAL PENELITIAN 23
BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) 24
DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN 28
LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN 29

RINGKASAN PROPOSAL

Di Indonesia, penelitian mengenai gangguan servikal pada petugas lapangan masih sangat terbatas dan umumnya berfokus pada keluhan muskuloskeletal tanpa mengevaluasi perubahan radiografik pada tulang belakang servikal. Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara komprehensif menghubungkan postur kerja yang dinilai menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (*REBA*) dengan parameter alignment sagital servikal (C2–C7 *Cobb angle* dan C2–C7 SVA), perubahan degeneratif servikal berdasarkan radiografi, serta disabilitas leher pada petugas kebersihan jalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara postur kerja dan keselarasan sagital servikal, perubahan degeneratif pada radiografi tulang belakang servikal, serta disabilitas leher pada petugas lapangan di Jakarta, Indonesia. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur di bidang radiologi muskuloskeletal, ergonomi, dan kedokteran kerja, khususnya mengenai dampak pajanan biomekanik terhadap struktur tulang belakang servikal. Manfaat penelitian ini adalah: menambah bukti ilmiah mengenai hubungan antara postur kerja dengan perubahan *alignment* sagital servikal, perubahan degeneratif servikal berdasarkan radiografi, dan disabilitas leher pada petugas kebersihan jalan (ilmiah), dengan desain analitik yang dapat digunakan untuk kebijakan berbasis data, Hasil penelitian dapat menjadi dasar ilmiah bagi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, serta Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam menyusun kebijakan pencegahan gangguan muskuloskeletal akibat kerja pada petugas kebersihan dan kelompok pekerja sektor informal lainnya. Selain itu, hasil penelitian dapat digunakan untuk mengembangkan program ergonomi kerja, promosi kesehatan kerja, serta deteksi dini gangguan servikal pada pekerja dengan risiko tinggi. Penelitian ini merupakan studi kuantitatif analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*), dengan responden berjumlah 102 orang yang merupakan: petugas lapangan aktif di wilayah Jakarta Barat, berusia 20–60 tahun, masa kerja minimal 1 tahun dan bekerja minimal 5 hari/minggu. Penelitian akan dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Postur kerja akan dinilai menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Seluruh responden akan menjalani pemeriksaan radiografi servikal proyeksi *anteroposterior* dan lateral untuk mengukur *C2–C7 Cobb Angle*, *C2–C7 Sagittal Vertical Axis* (SVA), serta *Radiographic Cervical Degeneration Score* (RCDS). Disabilitas leher akan dinilai menggunakan *Neck Disability Index* (NDI). Pengambilan data akan dilakukan pada bulan Agustus – September 2026. Penelitian ini terkait dengan *road map* kami yaitu terkait dengan radiologi muskuloskeletal (*road map* tahun 2025-2028) dimana bila telah dapat dideteksi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap ketepatan diagnosis penyakit muskuloskeletal, maka diharapkan (*road map* tahun 2035) pada masa yang akan datang tercapai perubahan perilaku positif pada masyarakat dan dalam melakukan pencegahan penyakit muskuloskeletal serta sejalan dengan *road map* penelitian fakultas yaitu *health behavior.* Adapun luaran yang direncanakan adalah 1 buah publikasi ilmiah di jurnal terindeks SINTA 2, 1 buah HKI dan bahan ajar yang akan menunjang proses pengajaran pada modul muskuloskeletal.

Kata Kunci :
Petugas lapangan, musculoskeletal, radiografik, tulang belakan servikal.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gangguan muskuloskeletal akibat kerja (*work-related musculoskeletal disorders*/*WMSD*) merupakan salah satu penyebab utama disabilitas dan penurunan produktivitas pekerja di seluruh dunia. Nyeri leher termasuk keluhan muskuloskeletal yang paling sering ditemukan, terutama pada pekerjaan yang melibatkan postur leher yang tidak ergonomis, gerakan repetitif, serta aktivitas fisik yang berlangsung dalam waktu lama. Beban penyakit nyeri leher secara global terus meningkat dan diperkirakan akan menjadi salah satu penyebab utama *years lived with disability* pada populasi usia produktif. Petugas lapangan merupakan kelompok pekerja yang berisiko tinggi mengalami gangguan servikal karena aktivitas menyapu, membungkuk, mengangkat sampah, dan mendorong gerobak dilakukan secara berulang setiap hari, sehingga menimbulkan pajanan biomekanik kronis pada tulang belakang servikal. [1-3]

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai gangguan servikal telah bergeser dari penilaian berdasarkan gejala klinis menjadi evaluasi objektif menggunakan parameter radiografik. Pemeriksaan radiografi servikal masih menjadi modalitas pencitraan awal yang penting untuk menilai *alignment* sagital servikal dan perubahan degeneratif tulang belakang servikal. Parameter seperti C2–C7 *Cobb angle* dan C2–C7 *sagittal vertical axis* (SVA) telah banyak digunakan untuk menggambarkan keseimbangan sagital servikal, sedangkan perubahan degeneratif dapat dinilai melalui adanya osteofit, penyempitan ruang diskus, sklerosis *endplate*, dan artropati sendi faset. Perubahan parameter tersebut diduga berkaitan dengan pajanan biomekanik kronis akibat postur kerja yang tidak ergonomis. [4-6]

Meskipun demikian, hubungan antara postur kerja dan perubahan *alignment* serta degenerasi servikal masih menunjukkan hasil yang tidak konsisten. Beberapa penelitian melaporkan bahwa fleksi leher yang berkepanjangan dan *forward head posture* berhubungan dengan penurunan lordosis servikal, peningkatan SVA C2–C7, serta percepatan degenerasi servikal. Sebaliknya, penelitian lain menyatakan bahwa usia merupakan faktor yang lebih dominan dibandingkan dengan faktor pekerjaan setelah dilakukan penyesuaian terhadap indeks massa tubuh, jenis kelamin, dan gaya hidup. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu hanya mengevaluasi keluhan nyeri leher atau disabilitas tanpa mengombinasikannya dengan penilaian radiografik yang objektif maupun penilaian ergonomi menggunakan metode yang telah divalidasi. [3,5,7]

Di Indonesia, penelitian mengenai gangguan servikal pada petugas lapangan masih sangat terbatas dan umumnya berfokus pada keluhan muskuloskeletal tanpa mengevaluasi perubahan radiografik pada tulang belakang servikal. Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara komprehensif menghubungkan postur kerja yang dinilai menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (*REBA*) dengan parameter alignment sagital servikal (C2–C7 *Cobb angle* dan C2–C7 SVA), perubahan degeneratif servikal berdasarkan radiografi, serta disabilitas leher pada petugas kebersihan jalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara postur kerja dan keselarasan sagital servikal, perubahan degeneratif pada radiografi tulang belakang servikal, serta disabilitas leher pada petugas lapangan di Jakarta, Indonesia.

Kebaruan Penelitian

Keunikan penelitian ini terletak pada integrasi komprehensif ergonomi kerja, radiologi muskuloskeletal, dan hasil klinis. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada nyeri leher atau temuan radiografi terisolasi, penelitian ini secara simultan mengevaluasi postur kerja menggunakan *REBA*, keselarasan sagital servikal kuantitatif menggunakan sudut *Cobb* C2–C7 dan sumbu vertikal sagital C2–C7, perubahan degeneratif servikal pada radiografi, serta Indeks Disabilitas Leher pada petugas lapangan. Sejauh pengetahuan kami, ini adalah penelitian pertama di Indonesia yang secara komprehensif menyelidiki

parameter-parameter ini dalam satu kerangka analitis, sehingga mengatasi kesenjangan pengetahuan yang penting mengenai gangguan tulang belakang servikal akibat pekerjaan pada petugas lapangan.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah ada hubungan postur kerja dengan alignment sagital dan perubahan degeneratif tulang belakang servikal berdasarkan pemeriksaan radiografi pada petugas lapangan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Menurunkan angka kejadian gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan (*WMSD*) dengan mengetahui hubungan antara postur kerja dan keselarasan servikal radiografi serta perubahan degeneratif

Tujuan khusus

1. Untuk mendeskripsikan karakteristik demografis dan pekerjaan peserta.
2. Untuk menilai postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (*REBA*).
3. Untuk menentukan sudut lordosis servikal, digunakan pengukuran *Cobb* C2–C7.
4. Untuk mengidentifikasi perubahan degeneratif tulang belakang servikal secara radiografi.
5. Untuk mengetahui hubungan antara postur kerja dan keselarasan servikal.
6. Untuk mengetahui hubungan antara postur kerja dan degenerasi servikal.
7. Untuk mengidentifikasi prediktor degenerasi tulang belakang servikal.

1.4. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada penilaian hubungan postur kerja yang diukur menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dengan parameter *alignment* sagital servikal (*C2–C7 Cobb Angle* dan *C2–C7 Sagittal Vertical Axis*), perubahan degeneratif servikal berdasarkan radiografi (*Radiographic Cervical Degeneration Score*), serta disabilitas leher (*Neck Disability Index*) pada petugas lapangan di wilayah Jakarta Barat.

1.5. Kaitan Penelitian dengan Road Map Penelitian Pribadi dan Road Map Penelitian Fakultas

Terkait: Penelitian ini terkait dengan *road map* kami yaitu terkait dengan radiologi muskuloskeletal (*road map* tahun 2025-2028) dimana bila telah dapat dideteksi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap ketepatan diagnosis penyakit muskuloskeletal, maka diharapkan (*road map* tahun 2035) pada masa yang akan datang tercapai perubahan perilaku positif pada masyarakat dan dalam melakukan pencegahan penyakit muskuloskeletal serta sejalan dengan *road map* penelitian fakultas yaitu *health behavior*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gangguan Muskuloskeletal Akibat Kerja dan Kesehatan Servikal

Gangguan muskuloskeletal akibat kerja (*WMSDs*) merupakan salah satu penyebab utama disabilitas dan penurunan produktivitas pekerja di seluruh dunia. Leher merupakan salah satu lokasi tersering terjadinya *WMSDs*, terutama pada pekerjaan yang melibatkan postur statis berkepanjangan, fleksi leher berulang, aktivitas repetitif ekstremitas atas, dan beban biomekanik yang tinggi. Pajanan biomekanik kronik dapat meningkatkan tekanan pada struktur servikal, termasuk diskus intervertebralis, sendi faset, ligamen, dan otot paraspinal sehingga memicu perubahan struktural dan degenerative. [7]

Petugas lapangan merupakan kelompok pekerja yang memiliki risiko tinggi mengalami gangguan servikal karena aktivitas menyapu, membungkuk, mengangkat sampah, serta mendorong gerobak dalam durasi yang panjang setiap hari. Pajanan biomekanik tersebut berpotensi mengubah alignment servikal dan mempercepat proses degeneratif tulang belakang servikal.

2.2 Anatomi dan Biomekanika Tulang Belakang Servikal

Tulang belakang servikal terdiri atas tujuh vertebra (C1–C7) yang berfungsi menopang kepala, melindungi medula spinalis, serta memungkinkan mobilitas leher. Secara biomekanik, servikal berperan mempertahankan posisi kepala terhadap pusat gravitasi tubuh. Lordosis servikal fisiologis memungkinkan distribusi beban yang efisien selama aktivitas sehari-hari. Ketika alignment servikal berubah, terjadi redistribusi gaya mekanik yang meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis dan struktur posterior tulang belakang. Dalam jangka panjang kondisi tersebut dapat menyebabkan perubahan degeneratif progresif.[8]

Penelitian terkini menunjukkan bahwa alignment servikal dipengaruhi oleh faktor usia, postur tubuh, kompensasi global tulang belakang, serta faktor biomekanik yang berasal dari aktivitas pekerjaan sehari-hari.[9]

2.3 *Cervical Sagittal Alignment*

Dalam dekade terakhir, konsep *cervical sagittal alignment* menjadi fokus utama penelitian radiologi muskuloskeletal dan *spine surgery*. *Alignment* servikal tidak lagi dinilai hanya berdasarkan ada atau tidaknya lordosis, tetapi melalui berbagai parameter radiografik yang menggambarkan keseimbangan biomekanik servikal secara lebih komprehensif.[10]

Parameter alignment servikal yang paling sering digunakan meliputi:

2.3.1 C2–C7 *Cobb Angle*

C2–C7 *Cobb Angle* merupakan parameter standar untuk menilai lordosis servikal pada radiografi lateral. Pengukuran dilakukan dengan menarik garis sejajar terhadap *endplate inferior vertebra* C2 dan C7 kemudian menghitung sudut yang terbentuk.

Nilai lordosis yang lebih rendah menunjukkan hipolordosis atau kehilangan kurvatura servikal normal. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perubahan lordosis servikal dapat memengaruhi distribusi beban mekanik dan meningkatkan risiko degenerasi servikal.[11]

2.3.2 *Cervical Sagittal Vertical Axis* (C2–C7 SVA)

C2–C7 *Sagittal Vertical Axis* (SVA) merupakan parameter yang mengukur posisi kepala terhadap tulang belakang servikal bagian bawah. Nilai SVA yang meningkat menunjukkan translasi anterior kepala (*forward head posture*).

Peningkatan C2–C7 SVA dikaitkan dengan peningkatan aktivitas otot servikal, nyeri leher, gangguan fungsi, dan penurunan kualitas hidup.[12] Oleh karena itu, SVA saat ini dianggap sebagai salah satu parameter terpenting dalam evaluasi alignment servikal.

2.3.3 Signifikansi Klinis *Cervical Sagittal Alignment*

Scheer dkk. menjelaskan bahwa perubahan cervical sagittal balance berhubungan dengan outcome klinis, fungsi neurologis, serta kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, evaluasi alignment servikal kini menjadi bagian penting dalam penelitian degenerasi tulang belakang servikal.[13]

2.4 Degenerasi Tulang Belakang Servikal dan Spondylosis Servikal

Spondylosis servikal merupakan proses degeneratif kronik yang melibatkan diskus intervertebralis, korpus vertebra, uncovertebral joints, facet joints, dan ligamen servikal.[14]

Proses degenerasi biasanya dimulai dengan:

1. Dehidrasi diskus intervertebralis.
2. Penurunan tinggi diskus.
3. Instabilitas segmental.
4. Pembentukan osteofit.
5. Hipertrofi sendi faset.

Perubahan tersebut dapat menyebabkan nyeri leher kronik, radikulopati, maupun mielopati servikal.

Secara radiografik, spondylosis servikal ditandai oleh:

- *Osteophyte formation*
- *Disc space narrowing*
- *Endplate sclerosis*
- *Facet arthropathy*
- *Alignment abnormalities*

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa selain usia, faktor biomekanik dan faktor pekerjaan juga berperan dalam mempercepat proses degeneratif servikal.[14]

2.5 Radiografi dalam Evaluasi *Alignment* dan Degenerasi Servikal

Radiografi tetap menjadi modalitas pencitraan utama untuk evaluasi *alignment* dan degenerasi servikal karena mudah diakses, relatif murah, dan dapat memberikan informasi yang cukup mengenai struktur tulang belakang.

Menurut Margetis, evaluasi radiografik servikal sebaiknya meliputi:

- C2–C7 *Cobb angle*
- C2–C7 SVA
- Tinggi diskus
- Osteofit
- Sklerosis *endplate*
- *Alignment global* servikal

Parameter-parameter tersebut telah terbukti memiliki hubungan dengan nyeri, fungsi, dan outcome klinis pasien.[14]

2.6 Posisi kerja dan Pajanan Biomekanik

Postur kerja merupakan posisi tubuh yang dipertahankan selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pajanan biomekanik yang berulang dapat meningkatkan tekanan pada struktur muskuloskeletal dan mempercepat terjadinya perubahan degeneratif.

Petugas lapangan sering mempertahankan posisi fleksi leher yang berkepanjangan saat menyapu maupun mengumpulkan sampah. Posisi ini meningkatkan momen gaya pada segmen servikal sehingga meningkatkan tekanan aksial pada diskus intervertebralis dan otot-otot servikal.[7]

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa posisi kepala ke depan (*forward head posture*) dapat menyebabkan peningkatan beban mekanik servikal secara signifikan dibandingkan dengan posisi netral.[15]

2.7 *Rapid Entire Body Assessment* (*REBA*)

REBA merupakan metode observasional yang banyak digunakan untuk menilai risiko ergonomi kerja. Penilaian dilakukan terhadap posisi leher, batang tubuh, tungkai, lengan, serta faktor beban dan aktivitas. Metode ini mampu mengidentifikasi pekerja yang memiliki risiko tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak ergonomis.

Dalam penelitian ini, REBA digunakan untuk mengukur tingkat pajanan biomekanik pekerjaan pada petugas kebersihan.

2.8 Hubungan Postur Kerja dengan *Alignment* dan Degenerasi Servikal

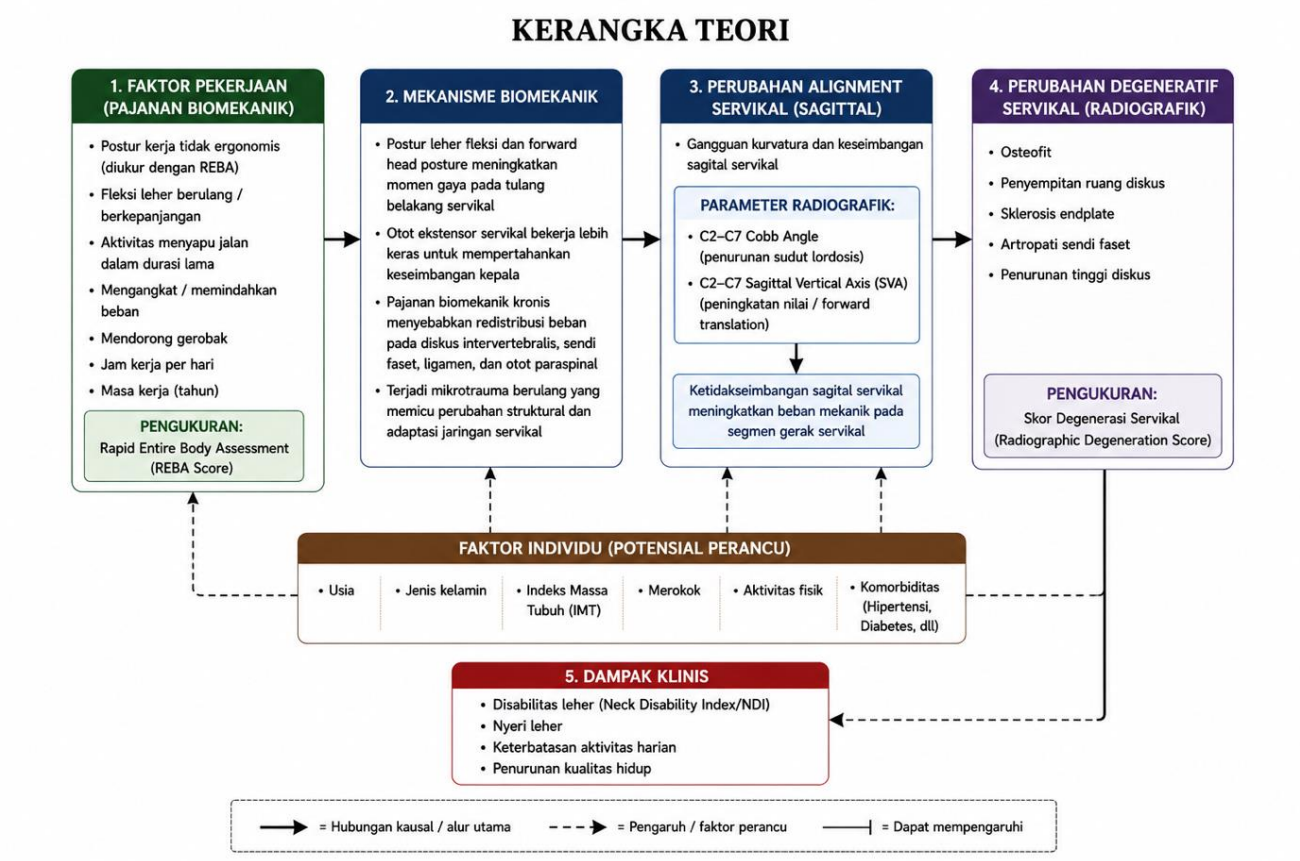
Hubungan antara postur kerja dan degenerasi servikal masih menjadi perdebatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fleksi leher kronik dan forward head posture dapat menyebabkan perubahan alignment servikal, peningkatan SVA, serta percepatan degenerasi diskus intervertebralis.[8,12]

Penelitian mengenai *alignment* servikal menunjukkan bahwa posisi tubuh dan postur kepala memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter *alignment* servikal yang diukur melalui radiografi.[9]

Sebaliknya, beberapa penelitian menyatakan bahwa usia tetap merupakan faktor dominan yang menentukan degenerasi servikal, sedangkan pengaruh faktor pekerjaan menjadi berkurang setelah dilakukan penyesuaian terhadap usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, dan faktor gaya hidup lainnya.[14]

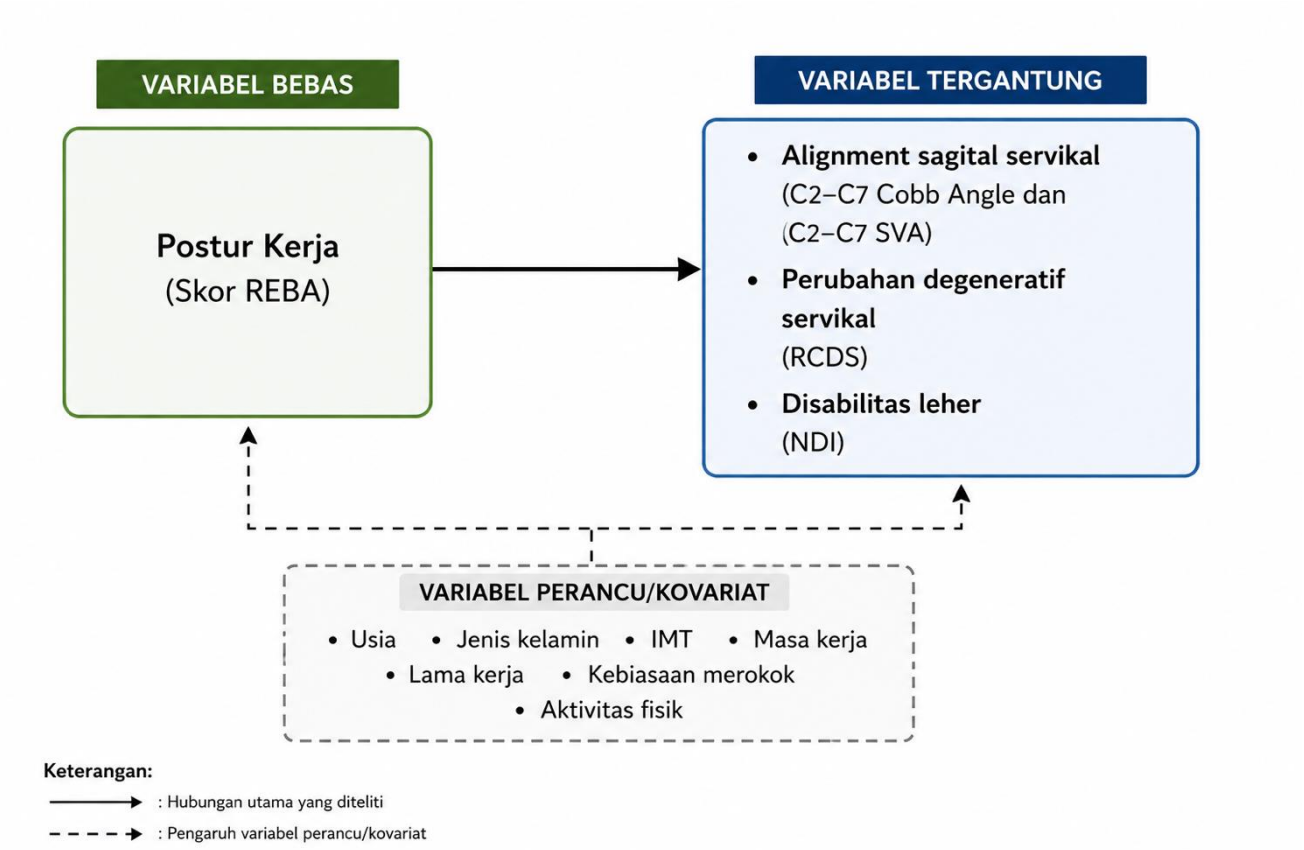
Selain itu, definisi normal alignment servikal masih terus berkembang dan belum terdapat konsensus universal mengenai nilai normal beberapa parameter keseimbangan sagital servikal.[10]

2.10 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.11 Kerangka konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti sebagai salah satu penelitian yang tergabung dalam penelitian payung Pusat studi Kedokteran Kerja pada petugas lapangan yang bekerja di wilayah Jakarta Barat, Provinsi Daerah Khusus Jakarta. Adapun waktu penelitian adalah pada bulan Agustus – September 2026.

Pemeriksaan radiografi servikal akan dilakukan di Instalasi *mobile* Radiologi yang memiliki fasilitas radiografi digital (*Digital Radiography*/DR) dan tenaga radiografer serta dokter spesialis radiologi yang kompeten.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan *cross-sectional* (potong lintang). Pada desain ini, variabel independen berupa postur kerja dan variabel dependen berupa alignment servikal, perubahan degeneratif servikal, serta disabilitas leher diukur secara bersamaan pada satu waktu pengamatan.

Desain *cross-sectional* dipilih karena mampu menggambarkan hubungan antara pajanan biomekanik akibat postur kerja dengan perubahan radiografik tulang belakang servikal pada populasi Petugas lapangan secara efisien. Selain itu, desain ini sesuai untuk mengevaluasi prevalensi perubahan alignment servikal dan degenerasi servikal pada populasi pekerja yang memiliki risiko tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan.

Dalam penelitian ini, penilaian postur kerja dilakukan menggunakan REBA, sedangkan evaluasi radiologis dilakukan melalui pemeriksaan radiografi servikal proyeksi anteroposterior (AP) dan lateral. Alignment servikal akan dinilai menggunakan C2–C7 *Cobb Angle* dan C2–C7 *Sagittal Vertical Axis* (SVA), sedangkan perubahan degeneratif servikal dinilai menggunakan *Radiographic Cervical Degeneration Score* yang meliputi osteofit, penyempitan ruang diskus, sklerosis endplate, dan artropati sendi faset. Derajat disabilitas leher akan diukur menggunakan *Neck Disability Index* (NDI).

Hubungan antara faktor pekerjaan dan *outcome* radiologis akan dianalisis dengan mengendalikan faktor-faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT), masa kerja, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan komorbiditas.

3.2.1 Populasi target

Seluruh petugas lapangan di Jakarta Barat.

3.2.2 Populasi terjangkau

Pertugas lapangan yang aktif bekerja di wilayah kecamatan Cengkareng.

3.2.3 Sampel

Metode pemilihan sampel akan menggunakan purposive sampling. Metode ini digunakan untuk memenuhi jumlah sampel yang diperlukan untuk penelitian. Metode ini memilah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan ekslusi untuk dimasukan ke dalam penelitian.

3.2.3.1 Kriteria inklusi

- Petugas lapangan aktif di wilayah Jakarta Barat.
- Berusia 20–60 tahun.
- Masa kerja minimal 1 tahun.

- Bekerja minimal 5 hari/minggu.
- Bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian.

3.2.3.2 Kriteria eksklusi

- Riwayat operasi tulang belakang servikal.
- Riwayat trauma servikal berat.
- Kelainan kongenital tulang belakang servikal.
- Riwayat tumor tulang belakang.
- Riwayat infeksi tulang belakang.
- Penyakit inflamasi sistemik yang mengenai sendi (misalnya rheumatoid arthritis atau ankylosing spondylitis).
- Kehamilan (karena pertimbangan paparan radiasi).

3.3 Besar Sampel

3.3.1 Penentuan Besar Sampel

Karena penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara postur kerja dengan parameter radiografik servikal, besar sampel dihitung berdasarkan rumus untuk uji korelasi menggunakan transformasi Fisher.

$$n = \left(\frac{Z_\alpha + Z_\beta}{C} \right)^2 + 3$$

dengan

$$C = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

Keterangan:

- α = 0,05
- Zα = 1,96
- Power = 80%
- Zβ = 0,84
- r = koefisien korelasi minimal yang diharapkan

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai hubungan faktor biomekanik dengan alignment servikal, diperkirakan koefisien korelasi sebesar **0,30**.(8)

Sehingga diperoleh:

C=0,309

$$n = \left(\frac{1,96 + 0,84}{0,309} \right)^2 + 3$$

$$n = 85$$

Dengan mempertimbangkan kemungkinan drop out sebesar 20%, maka jumlah minimal sampel menjadi:

85+(20%×85)=10285+(20%×85)=102

Sehingga jumlah sampel minimal adalah 102 responden.

3.3.2 Justifikasi Besar Sampel

Selain memenuhi persyaratan analisis korelasi, jumlah sampel tersebut dinilai memadai untuk:

- analisis regresi linear berganda;
- analisis regresi logistik;
- penilaian hubungan antara parameter radiografik servikal dengan NDI;
- analisis subkelompok berdasarkan kategori risiko ergonomi (REBA).

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *consecutive sampling.*

Seluruh Petugas lapangan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan direkrut secara berturut-turut hingga jumlah sampel minimal terpenuhi.

3.5 Bahan dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan empat kelompok instrumen yang saling melengkapi, yaitu instrumen karakteristik responden, instrumen penilaian ergonomi, instrumen radiologi, dan instrumen penilaian klinis.

3.5.1 Kuesioner Karakteristik Responden

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi mengenai:

- usia
- jenis kelamin
- pendidikan
- IMT
- kebiasaan merokok
- aktivitas fisik
- masa kerja
- lama kerja
- riwayat penyakit

3.8.2 *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Penilaian postur kerja dilakukan menggunakan metode REBA yang dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney.

REBA dipilih karena:

- mudah diaplikasikan di lapangan;
- memiliki validitas dan reliabilitas yang baik;
- mampu mengevaluasi seluruh bagian tubuh;
- banyak digunakan pada penelitian ergonomi.

Penilaian meliputi:

- posisi leher;
- batang tubuh;
- tungkai;
- lengan atas;
- lengan bawah;
- pergelangan tangan;
- beban kerja;
- aktivitas kerja.

Interpretasi skor:

Skor	**Risiko**
1	Dapat diabaikan
2–3	Rendah
4–7	Sedang
8–10	Tinggi
≥11	Sangat tinggi

3.8.3 Pemeriksaan Radiografi Servikal

- Seluruh responden menjalani pemeriksaan radiografi servikal menggunakan *digital radiography* (DR)**.**
- Pemeriksaan dilakukan oleh radiografer berpengalaman dengan supervisi dokter spesialis radiologi.
- Proyeksi yang digunakan:
    - AP
    - Lateral
- Posisi lateral dilakukan dalam posisi berdiri dengan kepala menghadap lurus ke depan (neutral position).

3.8.4 *Neck Disability Index* (NDI)

NDI digunakan untuk mengukur derajat disabilitas leher.

Instrumen terdiri dari 10 pertanyaan yang mengevaluasi:

- nyeri
- aktivitas sehari-hari
- membaca

- mengangkat
- bekerja
- mengemudi
- tidur
- rekreasi

Interpretasi:

Skor	Interpretasi
0–4	Tidak ada disabilitas
5–14	Ringan
15–24	Sedang
25–34	Berat
≥35	Sangat berat

3.9 Pemeriksaan Radiografi Servikal

3.9.1 Peralatan

Radiografi dilakukan menggunakan sistem *Digital Radiography* (DR) dengan resolusi tinggi untuk memastikan kualitas citra yang memadai dalam mengevaluasi alignment dan perubahan degeneratif servikal.

3.9.2 Protokol Pemeriksaan

Setiap responden menjalani pemeriksaan radiografi servikal dengan dua proyeksi standar:

- Anteroposterior (AP)
- Lateral

Pemeriksaan dilakukan dalam posisi berdiri untuk mempertahankan kondisi fisiologis beban aksial pada tulang belakang servikal.

3.9.3 Pembacaan Radiografi

- Seluruh radiografi akan dinilai secara independen oleh dokter spesialis radiologi yang tidak mengetahui hasil penilaian postur kerja maupun skor NDI (*blinded assessment*).
- Apabila terdapat perbedaan interpretasi, akan dilakukan diskusi hingga mencapai konsensus.
- Reliabilitas antar-pembaca akan dianalisis menggunakan *Cohen's Kappa* untuk data kategorik dan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) untuk data numerik seperti C2–C7 *Cobb Angle* dan C2–C7 SVA.

3.10 Prosedur Penelitian

3.10.1 Tahap Persiapan

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti akan memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta dan koordinator petugas kebersihan di wilayah Jakarta Barat untuk memperoleh izin pelaksanaan penelitian.

Seluruh anggota tim peneliti akan mendapatkan pelatihan mengenai prosedur penelitian, termasuk teknik wawancara, pengisian kuesioner, penilaian ergonomi menggunakan REBA**,** pengukuran antropometri, serta prosedur radiografi servikal.

3.11.2 Rekrutmen Responden

Petugas kebersihan yang memenuhi kriteria inklusi akan diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, prosedur penelitian, potensi risiko, serta hak responden selama penelitian berlangsung.
Responden yang bersedia mengikuti penelitian akan menandatangani lembar *Informed Consent*.

3.11.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara berurutan melalui beberapa tahapan. Pengumpulan data ini diperkirakan membutuhkan waktu kurang lebih 8-10 menit per responden untuk tahap 1–5.

Tahap 1
Wawancara
Dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur untuk memperoleh data:

- usia
- jenis kelamin
- pendidikan
- IMT
- riwayat merokok
- aktivitas fisik
- masa kerja
- jam kerja
- riwayat penyakit

Tahap 2
Pengukuran Antropometri
Meliputi:

- tinggi badan
- berat badan
- IMT

Pengukuran dilakukan menggunakan alat yang telah dikalibrasi.

Tahap 3
Penilaian Postur Kerja
Observasi dilakukan saat responden melakukan aktivitas rutin menyapu jalan.
Postur kerja dinilai menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)**.**
Penilaian dilakukan terhadap:

- posisi leher
- batang tubuh
- tungkai

- lengan atas
- lengan bawah
- pergelangan tangan

Observasi dilakukan minimal selama 20 menit sehingga menggambarkan postur kerja yang sebenarnya.

Tahap 4

Pemeriksaan Neck Disability Index

Responden diminta mengisi kuesioner NDI versi Bahasa Indonesia yang telah tervalidasi.

Tahap 5

Pemeriksaan Radiografi Servikal

Seluruh responden menjalani pemeriksaan radiografi servikal di Instalasi Radiologi.

3.12 Protokol Pemeriksaan Radiografi

Pemeriksaan radiografi servikal dilakukan di Instalasi Radiologi menggunakan sistem DR yang telah memenuhi standar pelayanan radiologi diagnostik. Seluruh pemeriksaan dilakukan oleh radiografer yang memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) aktif dan berpengalaman, di bawah supervisi dokter spesialis radiologi. Pemeriksaan dilaksanakan sesuai dengan prosedur operasional standar (*Standard Operating Procedure*/SOP) instalasi radiologi untuk menjamin kualitas citra diagnostik serta keselamatan pasien.

Sebelum pemeriksaan dilakukan, setiap responden diberikan penjelasan mengenai prosedur pemeriksaan dan diminta melepaskan seluruh benda logam yang berada di daerah kepala, leher, dan bahu, seperti kalung, anting, atau aksesori lainnya yang berpotensi menimbulkan artefak pada citra radiografi. Responden kemudian diposisikan dalam keadaan berdiri tegak dengan kedua bahu dalam keadaan relaks dan kepala menghadap lurus ke depan (neutral head position). Posisi kepala dipertahankan pada posisi fisiologis tanpa fleksi, ekstensi, maupun rotasi agar pengukuran alignment servikal dapat dilakukan secara akurat.

Pemeriksaan radiografi terdiri atas dua proyeksi standar, yaitu proyeksi anteroposterior (AP) dan proyeksi lateral. Pada proyeksi AP, responden berdiri menghadap tabung sinar-X dengan dagu sedikit diangkat sehingga mandibula tidak menutupi vertebra servikal bagian atas. Sinar pusat diarahkan ke vertebra servikal keempat (C4) dengan jarak fokus-film (*source-to-image distance/SID*) sekitar 180 cm sesuai protokol radiografi servikal standar.

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan dengan proyeksi lateral, yang merupakan proyeksi utama dalam penelitian ini karena digunakan untuk mengevaluasi alignment servikal dan perubahan degeneratif. Responden tetap berada dalam posisi berdiri dengan kedua bahu diturunkan semaksimal mungkin untuk memperjelas visualisasi vertebra servikal bagian bawah, terutama segmen C6 dan C7. Pandangan responden diarahkan lurus ke depan sehingga kepala berada dalam posisi netral. Posisi fleksi, ekstensi, maupun rotasi leher dihindari karena dapat memengaruhi pengukuran parameter alignment servikal, seperti C2–C7 *Cobb Angle* dan C2–C7 SVA.

Seluruh citra radiografi diperoleh menggunakan sistem digital dan disimpan dalam *Picture Archiving* and *Communication System (PACS)*. Pengukuran radiografik dilakukan secara digital

menggunakan perangkat lunak PACS yang telah terkalibrasi sehingga memungkinkan pengukuran sudut dan jarak secara presisi. Sebelum dilakukan analisis, setiap citra radiografi akan dievaluasi kualitasnya untuk memastikan bahwa seluruh vertebra servikal mulai dari C1 hingga C7 dapat divisualisasikan dengan jelas, tidak terdapat rotasi, artefak gerakan (*motion artifact*), maupun artefak lain yang dapat mengganggu interpretasi radiologis. Radiografi yang tidak memenuhi kualitas diagnostik akan diulang sesuai dengan prosedur yang berlaku.

Selama proses pemeriksaan, prinsip proteksi radiasi *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) diterapkan secara ketat untuk meminimalkan paparan radiasi kepada responden. Penggunaan faktor eksposi disesuaikan dengan ukuran tubuh responden dan dilakukan kolimasi secara optimal sehingga area penyinaran hanya mencakup regio servikal yang akan dievaluasi. Pemeriksaan radiografi dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali sesuai kebutuhan penelitian dan tidak menambah jumlah penyinaran di luar prosedur diagnostik yang telah ditetapkan.

3.13 Pengukuran Radiografik

3.13.1 Pengukuran C2–C7 *Cobb Angle*

Lordosis servikal diukur menggunakan metode Cobb pada radiografi lateral digital.
Langkah pengukuran:

1. dibuat garis sejajar endplate inferior C2;
2. dibuat garis sejajar endplate inferior C7;
3. dibuat garis tegak lurus terhadap kedua garis;
4. sudut perpotongan kedua garis diukur menggunakan software PACS.

Nilai semakin kecil menunjukkan hipolordosis.

3.13.2 Pengukuran C2–C7 *Sagittal Vertical Axis*

Pengukuran dilakukan dengan:

- menarik garis vertikal dari pusat korpus C2
- mengukur jarak horizontal terhadap sudut posterosuperior C7

Hasil dicatat dalam: mm
Nilai SVA yang lebih besar menunjukkan forward head posture yang lebih berat.

3.13.3 *Cervical Degeneration Index* (CDI)

Saya sangat menyarankan menggunakan CDI.
Reviewer radiologi lebih menyukai **CDI** dibanding sekadar menyebut ada osteofit atau tidak.
Penilaian dilakukan pada:

- C2-C3
- C3-C4
- C4-C5
- C5-C6
- C6-C7

Setiap level dinilai berdasarkan:
Osteophyte
0 = tidak ada

1 = ringan
2 = sedang
3 = berat

Disc Space Narrowing

0 = normal
1 = <25%
2 = 25–50%
3 = >50%

Endplate Sclerosis

0 = tidak ada
1 = ringan
2 = sedang
3 = berat

Facet Arthropathy

0 = tidak ada
1 = ringan
2 = sedang
3 = berat

Seluruh skor dijumlahkan menjadi

Cervical Degeneration Index

Semakin tinggi skor menunjukkan degenerasi yang semakin berat

3.13.4 Pembacaan Radiografi

Radiografi akan dibaca secara independen oleh **dua dokter spesialis radiologi konsultan musculoskeletal** yang tidak mengetahui:

- skor REBA
- hasil NDI
- karakteristik responden (*blinded assessment*)

Apabila terdapat perbedaan interpretasi dilakukan pembacaan bersama hingga tercapai konsensus.

3.13.5 Reliabilitas Pengukuran

Untuk memastikan konsistensi pembacaan radiografi akan dilakukan:

Interobserver Agreement

Menggunakan:

***Intraclass Correlation Coefficient* (ICC)**

untuk

- *Cobb Angle*
- SVA

Sedangkan

Cohen's Kappa digunakan untuk

- osteofit
- sklerosis

- *facet arthropathy*

Interpretasi:

Nilai	Interpretasi
<0,40	*Poor*
0,40–0,59	*Fair*
0,60–0,74	*Good*
≥0,75	*Excellent*

3.3. Metode Analisis

Analisis data dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistics* versi 29. Seluruh analisis menggunakan tingkat kemaknaan **(**α**)** sebesar 0,05 dengan interval kepercayaan (95% CI)**.**

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik responden, faktor pekerjaan, parameter radiografik servikal, dan NDI. Variabel kategorik disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase, sedangkan variabel numerik disajikan sebagai rerata ± simpangan baku (*mean* ± *standard deviation*) apabila berdistribusi normal atau median (rentang interkuartil) apabila distribusi data tidak normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov–Smirnov* karena jumlah sampel penelitian lebih dari 50 responden.

Analisis bivariat digunakan untuk menilai hubungan antara postur kerja (skor REBA) dengan C2–C7 *Cobb Angle*, C2–C7 *Sagittal Vertical Axis* (SVA), *Radiographic Cervical Degeneration Score* (RCDS), dan NDI. Hubungan antara dua variabel numerik dianalisis menggunakan uji *Pearson correlation* apabila data berdistribusi normal dan uji *Spearman correlation* apabila data tidak berdistribusi normal. Perbandingan rerata antara dua kelompok dilakukan menggunakan *Independent t-test* apabila data berdistribusi normal atau *Mann–Whitney U test* apabila data tidak berdistribusi normal. Apabila perbandingan dilakukan pada lebih dari dua kelompok, digunakan uji *One-Way ANOVA* untuk data berdistribusi normal atau uji *Kruskal–Wallis* untuk data yang tidak berdistribusi normal. Hubungan antara dua variabel kategorik dianalisis menggunakan uji *Chi-square*, sedangkan uji *Fisher's Exact* digunakan apabila tidak memenuhi syarat penggunaan uji *Chi-square*.

Analisis multivariat dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan secara independen dengan C2–C7 *Cobb Angle***,** C2–C7 SVA**,** *Radiographic Cervical Degeneration Score* (RCDS), dan NDI setelah mengendalikan faktor perancu. Variabel dengan nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat akan dipertimbangkan untuk dimasukkan ke dalam model multivariat. Untuk *outcome* berupa data numerik digunakan regresi linear berganda, sedangkan outcome yang dikategorikan dianalisis menggunakan regresi logistik biner. Hasil analisis disajikan dalam bentuk koefisien regresi atau *adjusted odds ratio* (AOR) beserta 95% confidence interval (95% CI) dan nilai *p*.

Untuk menjamin konsistensi pembacaan radiografi, reliabilitas antar dua dokter spesialis radiologi akan dianalisis menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) untuk parameter numerik dan *Cohen's Kappa* untuk parameter kategorik.

3.4 Etika Penelitian

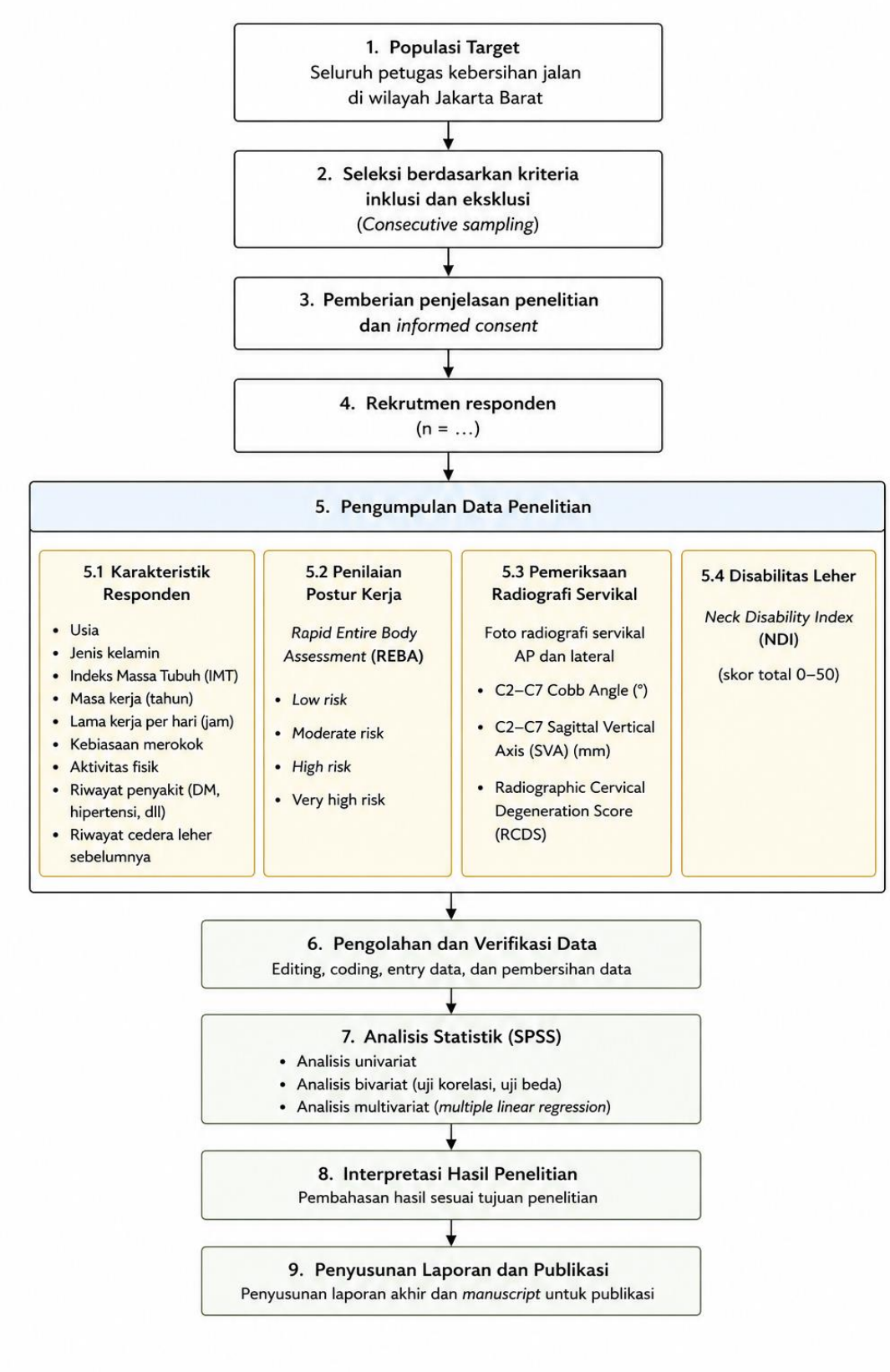
Penelitian ini akan dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti**.** Seluruh prosedur penelitian akan dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etik penelitian yang mengacu pada *Declaration of Helsinki* (2013)**.**

Sebelum penelitian dimulai, seluruh responden akan diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, prosedur penelitian, serta potensi risiko dan manfaat yang mungkin timbul. Responden yang bersedia mengikuti penelitian akan menandatangani lembar *informed consent*. Keikutsertaan responden bersifat sukarela, dan responden berhak menolak atau mengundurkan diri dari penelitian kapan saja tanpa memengaruhi status pekerjaan maupun pelayanan kesehatan yang diterima.

Pemeriksaan radiografi servikal dilakukan satu kali menggunakan **DR** dengan menerapkan prinsip **ALARA** untuk meminimalkan paparan radiasi. Pemeriksaan dilakukan oleh radiografer yang kompeten di bawah supervisi dokter spesialis radiologi sesuai dengan standar operasional prosedur instalasi radiologi.

Kerahasiaan identitas responden akan dijaga dengan menggunakan kode identitas pada setiap data penelitian. Seluruh data hanya dapat diakses oleh tim peneliti dan akan digunakan semata-mata untuk kepentingan penelitian. Apabila selama pemeriksaan radiografi ditemukan kelainan yang memerlukan tindak lanjut medis, responden akan diberitahukan dan disarankan untuk berkonsultasi dengan dokter yang berwenang.

3.17 Alur kerja penelitian



Gambar 3. Alur kerja penelitian

3.4. Indikator Capaian Penelitian

ASPEK		CHECKLIST
SKALA UNGGULAN	Skala Internasioal	
	Skala Nasional	V
	Skala Lokal	
TOPIK/TEMA RISET	Top Down	V
	Semi Top Down	
	Bottom Up	
SKEMA PENDANAAN	Block Grant	V
	Kompetitif	
PELAKSANA RISET	Pusat Penelitian	
	Individu	
	Riset Group	V
SUMBER DANA	Dana Desentralisasi	
	DP2M (30%)	
	Mandiri PT	V
	Kerjasama Luar negeri	
	Sumber Lain-lain	
KEY PERFORMANCE INDICATOR	Jurnal	V
	HKI	V
	Teknologi Tepat Guna	
	S3	
	Seminar	
	Publikasi Internasional	
	Buku Ajar	
	Lain_lain (BUNGA RAMPAI)	
MANAGEMEN PENGELOLAAN	LEMLIT	
	Fakultas	V
	Pusat Penelitian/Studi/Pengkajian	
BUKU PANDUAN	Buku Panduan Penelitian Usakti	V
	Buku Panduan Skim DP2M	
ALOKASI DANA DESENTRALISASI	0-50%	
	50-75%	V
	75-100%	

…

BAB 4. JADWAL PENELITIAN

Mulai isi Jadwal Penelitian di sini… Penelitian di laksanakan dalam durasi 6 sd 10 bulan.

RENCANA PELAKSANAAN

Jadwal yang direncanakan

No	Kegiatan	2025						2026		
		7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	Penyusunan proposal									
2	Permohonan Ethical Clearance									
3	Persiapan pelaksanaan									
4	Pengambilan data di lokasi terpilih									
5	Analisis data									
6	Penyusunan laporan penelitian									
7	Laporan akhir									
8	Penyusunan Publikasi									
9	Monev laporan penelitian									

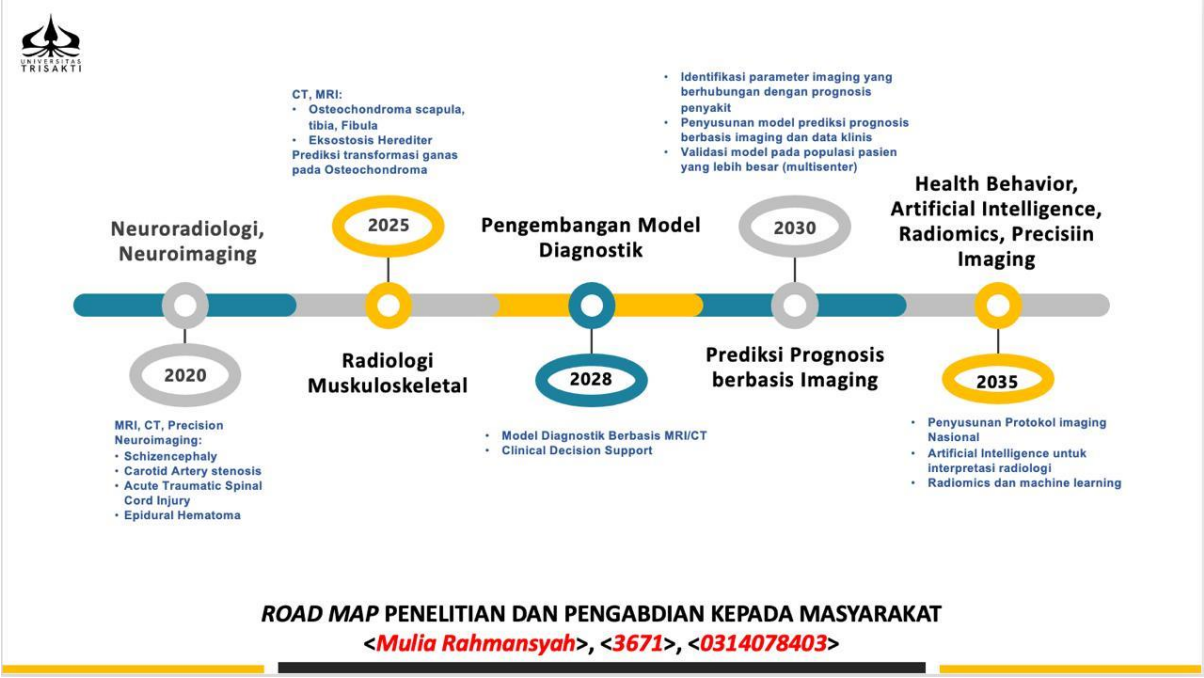
BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

No	Komponen	Total
I.	**Biaya Langsung**	
A	Tenaga Ahli dan Tenaga Penunjang	6,700,000
B.1	Biaya bahan habis, peralatan, sewa peralatan	90,098,000
B.2	Perjalanan dan transport lokal	1,400,000
	Sub Total	98,198,000
II.	**Biaya Tidak Langsung**	
A	Laporan, Seminar, dan Publikasi	1,800,000
B	Forum Group Disscusion	0
	Sub Total	1,800,000
	TOTAL	**99,998,000**

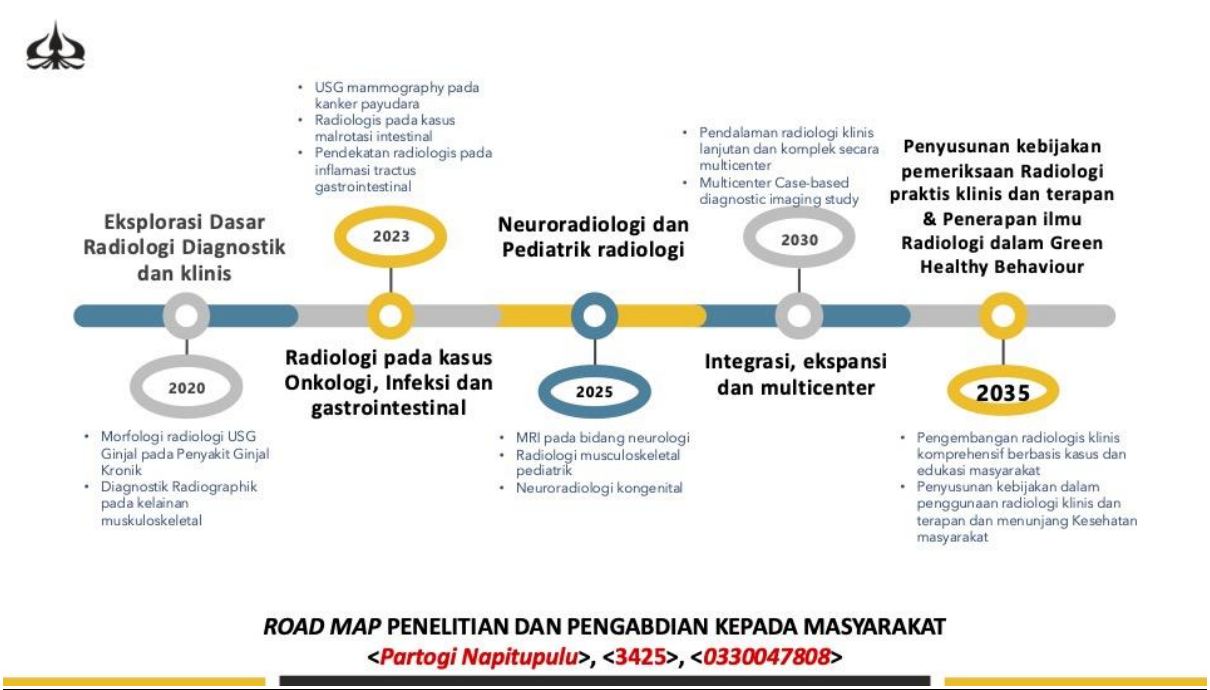
DAFTAR PUSTAKA

1. Wu AM, Cross M, Elliott JM, Culbreth GT, Haile LM, Steinmetz JD, Hagins H, Kopec JA, Brooks PM, Woolf AD, Kopansky-Giles DR. Global, regional, and national burden of neck pain, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet Rheumatology. 2024 Mar 1;6(3):e142-55.
2. Jun D, Zoe M, Johnston V, O'Leary S. Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. International archives of occupational and environmental health. 2017 Jul;90(5):373-410.
3. Lee SH, Hyun SJ, Jain A. Cervical sagittal alignment: literature review and future directions. Neurospine. 2020 Sep 30;17(3):478.
4. Badhiwala JH, Ahuja CS, Akbar MA, Witiw CD, Nassiri F, Furlan JC, Curt A, Wilson JR, Fehlings MG. Degenerative cervical myelopathy—update and future directions. Nature Reviews Neurology. 2020 Feb;16(2):108-24.
5. Shabana AM, Ashour RS, Yamany AS, Hanafy AF. Radiographic and clinical effects of core stabilization on cervical pain and sagittal balance in forward head posture: a randomized controlled trial. Asian spine journal. 2026;20(3):431-441.
6. Singh S, Mehta N, Daksh V, Singh VP, Mehta DN, Singh V. The Relevance of Assessing Sagittal Cervical Spine Parameters. Cureus. 2025 Sep 19;17(9).
7. Teo AQ, Thomas AC, Hey HW. Sagittal alignment of the cervical spine: do we know enough for successful surgery?. Journal of Spine Surgery. 2020 Mar;6(1):124.
8. Reddy RS, Tedla JS, Dixit S, Abohashrh M. Cervical proprioception and its relationship with neck pain intensity in subjects with cervical spondylosis. BMC musculoskeletal disorders. 2019 Dec;20(1):1-7.
9. van Santbrink E, Schuermans V, van de Goor A, de Bie R, Boselie T, van Santbrink H, Smeets A. The influence of body posture on cervical alignment measured in the sagittal plane on conventional radiographs: a systematic review. The Spine Journal. 2025 Aug 1;25(8):1751-61.
10. Vrtovec T, Ibragimov B. Spinopelvic measurements of sagittal balance with deep learning: systematic review and critical evaluation. European Spine Journal. 2022 Aug;31(8):2031-45.
11. Ferraz VR, Goulart CR, Mattei TA. A Systematic Review of Sagittal Cervical Spine Parameters: Normative Values, Correlation with Quality of Life, and Biomechanical Modeling. North American Spine Society Journal (NASSJ). 2025 Nov 15:100819.
12. Liu T, Tian S, Zhang J, He M, Deng L, Ding W, Wang Z, Yang D. Comparison of cervical sagittal parameters among patients with neck pain and patients with cervical spondylotic radiculopathy and cervical spondylotic myelopathy. Orthopaedic Surgery. 2024 Feb;16(2):329-36.
13. Le Huec JC, Thompson W, Mohsinaly Y, Barrey C, Faundez A. Sagittal balance of the spine. European spine journal. 2019 Sep 1;28(9):1889-905.
14. Abelin-Genevois K. Sagittal balance of the spine. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2021 Feb 1;107(1):102769.
15. Carrasco-Uribarren A, Ceballos-Laita L, Pérez-Guillén S, Jiménez-Del-Barrio S, Pantaleón-Hernández D, Cabanillas-Barea S. Impact of therapeutic exercise on craniovertebral angle in forward head posture: a systematic review and meta-analysis. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2026 Jun 14:1-2.
16. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1988.

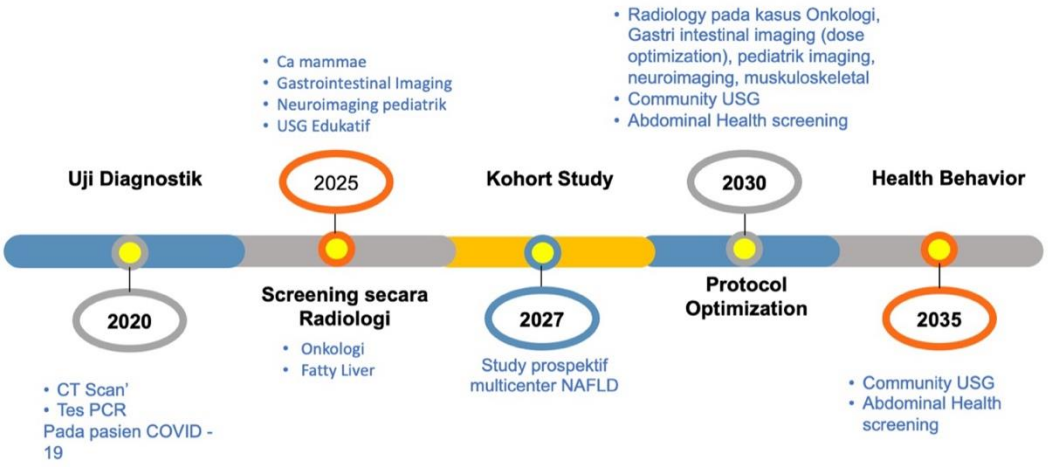
LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN



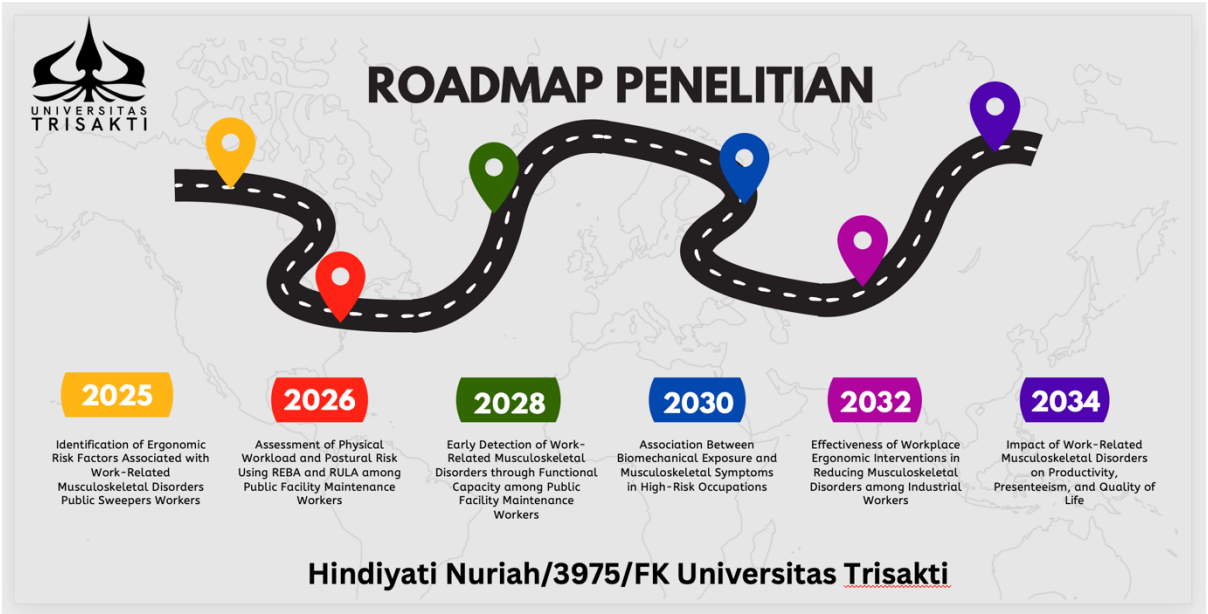
***ROAD MAP* PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**
<*Mulia Rahmansyah*>, <*3671*>, <*0314078403*>



***ROAD MAP* PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**
<*Partogi Napitupulu*>, <*3425*>, <*0330047808*>



ROAD MAP PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
<*dr. Astien, SpRad*>,<*3660*>,<*0321118001*>



LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN

LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN