

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Pustaka

2.1.1. Lansia

a. Definisi

Lanjut usia (lansia) dikatakan sebagai tahap akhir perkembangan kehidupan manusia. Lansia merupakan tahap lanjut dari proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan *stress* lingkungan dan *stress* fisiologis (Ferry & Makhfudli, 2009). Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 1998 pengertian lansia adalah seseorang yang mencapai usia 60 tahun ke atas (Kemenkes, 2014).

b. Teori-teori penuaan

Menurut Darmojo dan Boedhi (2011) terdapat beberapa teori penuaan, yaitu sebagai berikut :

1) Teori *genetic clock*

Teori ini menjelaskan bahwa setiap spesies mempunyai jam genetik yang diputar menurut suatu replikasi tertentu di dalam nuklei. Jam ini akan menghitung mitosis dan menghentikan replikasi sel apabila tidak diputar. Jadi, menurut teori ini orang akan meninggal jika jam itu berhenti, meski tanpa kecelakaan atau penyakit.

2) Mutasi somatik (teori *error catastrophe*)

Menurut teori mutasi somatik, apabila individu terkena mutasi yang progresif maka akan menyebabkan penurunan fungsi sel tersebut. Sedangkan hipotesis *error catastrophe* menyebutkan bahwa menua diakibatkan oleh kesalahan dalam proses transkripsi maupun translasi sel. Kesalahan tersebut mengakibatkan pembentukan enzim yang salah yang memicu kesalahan dalam proses metabolisme yang akhirnya menyebabkan penurunan fungsi sel. Kesalahan transkripsi sebenarnya dapat diperbaiki, akan tetapi sifatnya terbatas. Apabila terjadi kegagalan dan kesalahan translasi yang semakin banyak maka terjadilah katastrof.

3) Rusaknya sistem imun tubuh

Kemampuan sistem imun yang menurun dapat berhubungan dengan mutasi somatik. Apabila terjadi mutasi yang menimbulkan terjadinya kelainan pada antigen permukaan sel maka dapat menyebabkan sel imun salah mengenali sel somatik sebagai benda asing dan menghancurkannya (reaksi autoimun).

4) Teori menua akibat metabolisme

Teori ini menyebutkan bahwa pengurangan metabolisme dapat memperpanjang usia. Ini didasarkan pada penelitian pada rodentia muda yang hasilnya didapatkan bahwa pada rodentia yang diberi perlakuan dengan *intake* kalori yang lebih rendah umurnya lebih lama. Menurut teori ini, *intake* kalori yang rendah menyebabkan metabolisme menurun yang pada akhirnya memicu penurunan hormon yang merangsang proliferasi sel.

5) Kerusakan akibat radikal bebas

Radikal bebas merupakan produk sampingan dalam rantai pernafasan di dalam mitokondria. Radikal bebas dapat bersifat merusak, karena sangat reaktif sehingga dapat bereaksi dengan DNA, protein, asam lemak tak jenuh, seperti membran sel. Tubuh dapat menangkal radikal bebas melalui enzim maupun non enzimatis. Enzim yang dapat menetralkan radikal bebas yaitu superoksid *dismutase*, katalase, dan *glutathione* peroksidase. Senyawa non-enzimatis yang berperan seperti vitamin C, provitamin A, dan vitamin E. Meskipun demikian, ada radikal bebas yang dapat lolos dari proses ini. Semakin lanjut usia, radikal bebas semakin menumpuk dan merusak sel.

c. Perubahan akibat proses menua

Penuaan merupakan proses dimana terjadi penurunan fungsi dalam tubuh terjadi saat seseorang tua. Penurunan fungsi ini melibatkan hampir keseluruhan sistem tubuh. Perubahan menurut Darmojo dan Boedhi (2011) pada aspek morfologi dan fungsional yang terjadi saat seseorang tua adalah sebagai berikut:

1) Sistem panca indra

Perubahan morfologik dapat terjadi baik pada mata, telinga, hidung, syaraf perasa di lidah, dan kulit. Seperti, menghilangnya lemak periorbital, degenerasi organ korti, akumulasi serumen berlebihan, dan sebagainya. Perubahan fungsional pun begitu, dapat terjadi presbiopi, presbiakusis, gangguan pengecap dan membau, dan sebagainya.

2) Sistem gastro-intestinal

Perubahan morfologik dapat berupa atrofi pada rahang, mukosa, kelenjar, dan otot intestinal. Perubahan morfologik tersebut dapat menyebabkan perubahan fungsional maupun mengarah ke patologi seperti kesulitan mengginggit, gastritis, disfagia, hiatus hernia, ulkus peptikum, pankreatitis, sindroma malabsorpsi, dan perubahan sekresi lambung.

3) Sistem kardiovaskuler

Perubahan pada sistem kardiovaskular pada lansia dirasakan meskipun tanpa adanya penyakit. Arteri mengalami pemanjangan dan terjadi penebalan intima arteri, dan degenerasi katup jantung merupakan beberapa perubahan morfologik. Tak ada perubahan yang spesifik akibat proses menua. Secara umum curah jantung mengalami penurunan akibat volume sekuncup mengamati penurunan. Perlu diperhatikan bahwa kematian akibat infark miokard bertambah seiring bertambahnya usia, terutama pada usia 70-an.

4) Sistem respirasi

Sistem respirasi pada lansia mengalami penurunan elastisitas paru, kekakuan dinding dada meningkat sedangkan kekuatan otot menurun. Akibatnya kapasitas vital menurun dan difusi oksigen terganggu. Kapasitas cadangan fungsional terganggu, tapi gejala minimal, kecuali dipicu penyakit lain. Perubahan ini memudahkan terjadinya keadaan patologi seperti PPOK.

5) Sistem endokrinologi

Perubahan sistem endokrin pada lansia antara lain terjadinya intoleransi glukosa. Selain itu terjadi penurunan aktivitas tiroid fungsional. Frekuensi hipertiroid tinggi

pada usia lanjut. Penurunan testosteran bebas, dan estrogen menurun yang menyebabkan menurunnya fertilitas. Wanita pasca menopause pun rentan mengalami osteoporosis karena penurunan kadar estrogen yang mendadak.

6) Sistem hematologi

Secara kualitatif pertumbuhan sel darah merah (SDM) dan sel darah putih tidak berubah. Rentang hidup dan morfologi SDM pun tak berubah. Namun terjadi penurunan absorpsi besi/folat yang meningkatkan frekuensi anemia.

7) Sistem urogenital

Perubahan morfologi pada sistem urogenital meliputi penebalan kapsula Bowman dan penurunan jumlah nefron. Meskipun begitu secara umum fungsi ginjal dalam keadaan istirahat tidak terganggu.

8) Infeksi dan imunologi

Pada lansia terjadi peningkatan pembentukan auto-antibodi, penurunan pengenalan sel tumor, dan terjadi penurunan respon makrofag dan imunitas *innate* lain. Akibatnya rentan terjadi infeksi yang cenderung menjadi berat bahkan menyebabkan kematian.

9) Sistem saraf pusat dan otonom

Di sistem saraf pusat terjadi penebalan meningeal dan atrofi serebral. Akibatnya secara fungsional dapat terjadi perubahan pada tanggapan intelektual, daya pemikiran abstrak menghilang, gangguan persepsi dan analisis serta dapat terjadi gangguan kesadaran, Mekanisme pengaturan postural tubuh, keseimbangan dan gerakan ikut menurun.

Pada sistem saraf otonom pembentukan ateroma meningkat, kemungkinan terjadi penurunan tanggapan terhadap sinyal-sinyal transmisi, Secara fungsional terjadi perubahan tanggapan manuver Valsalva, penilaian atas nyeri visceral menghilang, dan merupakan predisposisi terjadinya hipotensi postural.

10) Sistem kulit dan integumen

Secara morfologi pada kulit terjadi atrofi epidermis, kelenjar keringat, folikel rambut serta perubahan pigmentasi yang menyebabkan penipisan kulit, rapuh seperti

selaput (seperti kulit ari buah salak). Kuku mengalami penipisan, rambut mudah rontok dan lemak subkutan berkurang.

11) Otot dan tulang

Pembentukan tulang melambat seiring dengan pertambahan usia. Selain itu juga pengaruh dari menurunnya hormon estrogen pada wanita, vitamin D, parathormon dan kalsitonin ikut berperan dalam penuaan tulang. Perubahan morfologi yang terjadi yaitu degenerasi tulang rawan, ligamen dan peri-artikuler, sinovial menebal, tulang rawan menjadi keruh. Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya perurun fungsi sendi, kekauan sendi, kecepatan gerak yang berkurang, kesulitan dalam gerak rumit, postur bungkuk, dan tinggi badan menurun. Berbagai penyakit dapat menyertai perubahan ini seperti osteoarthritis, artritis reumatoid, dan gout.

2.1.2. Jatuh

a. Definisi

Menurut KBBI (2005), jatuh adalah terlepas turun atau meluncur ke bawah dengan cepat karena gravitasi bumi (baik ketika masih dalam gerakan turun maupun sesudah sampai tanah dan sebagainya). Jatuh adalah suatu kejadian yang mengakibatkan seseorang mendadak terbaring/terduduk di lantai/tempat yang lebih rendah dengan atau tanpa kehilangan kesadaran atau luka serta dilaporkan penderita atau saksi mata, yang melihat kejadian. (Darmojo & Boedhi, 2011). Menurut WHO (2007) jatuh didefinisikan sebagai ketidaksengajaan terbaring di tanah, lantai atau tempat yang lebih rendah, gerakan yang menyebabkan perubahan posisi.

b. Epidemiologi

Jatuh pada lansia merupakan kejadian yang sering dialami. Kira-kira 28-35% lansia berusia lebih dari 65 tahun pernah mengalami jatuh, lalu pada usia lebih dari 70 tahun kejadian jatuh meningkat menjadi 32-42%. Satu dari empat lansia di Amerika mengalami jatuh. Setelah terjatuh sekali mempunyai kesempatan yang lebih besar untuk jatuh kedua kalinya. Setiap tahun, 2,8 juta lansia dirawat di ruang emergensi karena cedera akibat jatuh. (CDC, WHO. 2016, 2007)

c. Faktor Risiko

Menurut Darmojo dan Boedhi (2011) ada beberapa faktor risiko jatuh, antara lain :

1) Sistem sensorik

Sistem sensorik meliputi visus (penglihatan), pendengaran, fungsi vestibuler, dan propioseptif. Gangguan pada penglihatan, pendengaran, gangguan vestibuler seperti vertigo dan gangguan propioseptif seperti neuropati perifer meningkatkan risiko kejadian jatuh.

2) Sistem saraf pusat

Sistem saraf pusat memberikan respon motorik terhadap rangsangan sensorik. Gangguan pada SSP seperti penyakit stroke, dan parkinson mengakibatkan kesalahan respon terhadap respon sensorik.

3) Kognitif

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa demensia akan meningkatkan risiko terjadi jatuh.

4) Muskuloskeletal

Muskuloskeletal merupakan faktor utama penyebab kejadian jatuh, Gangguan muskuloskeletal akan menyebabkan gangguan pada gaya berjalan (*gait*), antara lain : kekakuan jaringan penghubung, berkurangnya massa otot, perlambatan konduksi saraf, penurunan visus/lapang pandang, kerusakan propioseptif. Akibatnya terjadi penurunan *range of motion* (ROM) sendi, penurunan kekuatan otot, perpanjangan waktu reaksi, kerusakan persepsi dalam, peningkatan *postural sway*. Semua perubahan tersebut menyebabkan kelambanan gerak, langkah pendek, dan penurunan irama.

Pembagian faktor risiko jatuh juga dapat dibagi menjadi tiga golongan besar, yaitu:

1) Faktor Intrinsik

Faktor intrinsik meliputi :

- kondisi fisik dan neuro psikiatri;
- penurunan visus dan pendengaran;

- perubahan neuromuskuler, gaya berjalan, dan refleks postural

2) Faktor ekstrinsik

Faktor ekstrinsik antara lain :

- obat-obatan seperti obat diuretik / antihipertensi. Sedativa, antidepresan trisiklik, anstipsikotik, obat- obat hipoglikemia dan alkohol.
- alat bantu jalan yang tidak tepat ukuran, berat maupun penggunaannya
- keadaan lingkungan yang tidak mendukung (berbahaya) seperti : alat-alat atau perlengkapan rumah tangga yang sudah rapuh, tempat tidur atau WC jongkok, tempat berpegangan yang tidak kokoh, lantai yang tidak datar, karpet yang tidak dilem dengan baik, lantai yang licin atau basah, dan penerangan yang tidak stabil.

3) Faktor situasional

Faktor situasional antara lain :

- Aktivitas

Sebagian besar kejadian jatuh pada lansia terjadi saat lansia melakukan aktivitas biasa seperti berjalan, naik atau turun tangga, dan berganti posisi. Hanya sekitar 5% kejadian jatuh pada lansia dialami saat melakukan aktifitas yang berbahaya seperti mendaki gunung atau olahraga berat. Pada lansia jatuh sering terjadi pada lansia yang mempunyai banyak kegiatan dan olahraga. Hal itu mungkin terjadi karena lansia akan cenderung lebih cepat mengalami lelah dan lebih banyak terpapar faktor risiko jatuh yang lainnya. Namun jatuh juga sering dialami lansia yang imobil (jarang bergerak) ketika tiba-tiba ia ingin pindah tempat atau mengambil sesuatu (Darmojo, 2011)

- Riwayat penyakit

Faktor situasional lain yang berperan dalam presipitasi jatuh ialah riwayat penyakit. Eksaserbasi akut dari penyakit kronik yang diderita lansia juga sering menyebabkan jatuh, misalnya sesak nafas akut pada penderita PPOK menahun, nyeri dada tiba-tiba, dan lain-lain (Darmojo, 2011).

d. Komplikasi

1) Luka (*Injury*)

Luka dapat berupa kerusakan jaringan lunak berupa robeknya vena/arteri atau tertariknya jaringan otot, patah tulang, dan hematon subdural. Lebih dari 800.000 pasien dirawat inap setiap tahun karena luka jatuh, mayoritas dari mereka menderita luka kepala atau fraktur tulang panggul (CDC, 2010).

2) Disabilitas

Jatuh dapat menyebabkan perlukaan fisik, penurunan moralitas, dan kehilangan kepercayaan diri.

3) Kematian

e. Pencegahan

Usaha pencegahan merupakan langkah yang harus dilakukan karena apabila sudah jatuh pasti terjadi komplikasi baik ringan atau berat. *American academy of Orthopedic Surgeon Panel on fall Prevention* merekomendasikan dilakukannya skrining jatuh pada setiap pasien lanjut usia setiap tahun. Individu yang mengalami kejadian jatuh lebih dari sekali atau berulang dilakukan pemeriksaan yang lebih dalam. Ada 3 usaha pokok yang dapat dilakukan untuk mencegah jatuh, yaitu :

1) Identifikasi faktor risiko

Faktor risiko merupakan hal penting yang perlu dinilai pada lansia. Penilaian faktor risiko intrinsik dapat dilakukan dengan asesmen keadaan neurologik, neurologik, muskuloskeletal dan penyakit sistemik yang sering mendasari/menyebabkan jatuh. Faktor ekstrinsik seperti keadaan lingkungan rumah yang berbahaya juga harus dihilangkan. Penerangan yang cukup, lantai rumah yang datar dan tidak licin, peralatan rumah yang tidak lapuk, WC sebaiknya WC duduk dengan pegangan di dinding. Penggunaan obat-obatan antidepresan, antihipertensi, dan antiangina perlu diperhatikan dosis, waktu pemberian, dan ketepatan obat karena obat-obatan tersebut berpotensi menyebabkan sedasi, hipotensi ortostatik, dan gangguan adaptasi visual pada penerangan yang redup.

2) Penilaian pola berjalan (*gait*) dan keseimbangan

- Penilaian pola berjalan secara klinis

Pola jalan adalah salah satu gambaran fungsional dari gerak tubuh. Pola jalan yang normal dibagi menjadi 2 fase yaitu fase pijakan dan fase dimana kaki tidak menyentuh pijakan.

- Penilaian keseimbangan

Pemeriksaan ini meliputi keseimbangan statis dan dinamis. Pemeriksaan statis dilakukan dengan berdiri, meliputi berdiri lebar dan berdiri sempit dengan kaki yang nyaman. Kemudian diikuti dengan berdiri dengan mata tertutup untuk menghilangkan pengaruh visual. Tes berdiri sempit sambil menutup mata disebut Tes Romberg.

Apabila pasien mampu melakukan tes statis lebar tanpa menggunakan alat bantu ekstremitas maka dilakukan tes dinamik, tes reflek dengan benar (*the test of righting reflexes*). Tes ini dilakukan dengan pemeriksa berdiri di belakang pasien. Sembari menjaga pasien dari dekat pemeriksa mendorong atau menarik pasien. Normalnya akan terjadi respon yang khas, yaitu satu kaki akan berpindah ke belakang secara cepat tanpa bantuan ekstremitas atas atau pemeriksa. Apabila terjadi respon yang abnormal, yaitu tidak adanya usaha untuk menggerakkan kaki maka kemungkinan ada defisit sistem saraf pusat.

- Mengatur/mengatasi faktor situasional

Faktor situasional dapat berupa eksaserbasi penyakit akut, lingkungan yang berbahaya, dan aktivitas fisik yang berlebihan perlu diwaspadai dan diatur. Penyakit yang berisiko mengalami eksaserbasi akut sebaiknya rutin diperiksa. Lingkungan diperbaiki agar aman bagi lansia. Aktivitas fisik sejauh ini boleh asal tidak melampaui batasan, karena aktivitas yang berlebih dapat membuat kelelahan yang meningkatkan risiko jatuh.

2.1.3 Balai Pelayanan Sosial Tresna Werdha

a. Definisi

Sebelum tahun 2016, pemerintah masih menyebut panti sosial tresna Werdha bukan balai pelayanan sosial tresna Werdha (PSTW). Panti Werdha sendiri

mempunyai arti rumah tempat memelihara dan merawat orang jompo (KBBI, 2005). Sedangkan kata balai dalam hal ini berarti tempat yang digunakan oleh aparat pemerintahan untuk mengadakan kegiatan kemasyarakatan (KBBI, 2005). Balai PSTW Yogyakarta sebagai Unit Pelaksana Teknis Daerah sesuai dengan SK Gubernur DIY Nomor 160 Tahun 2002 yang memberikan pelayanan kesejahteraan sosial kepada lanjut usia. Balai pelayanan sosial tresna werdha adalah balai sosial yang mempunyai tugas memberikan bimbingan dan pelayanan bagi lanjut usia terlantar agar dapat hidup secara wajar dalam kehidupan bermasyarakat (Kepmensos no.50/HUK/2004).

b. Tugas

Sebagai pelaksana teknis dalam perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia.

c. Fungsi

- a) Penyusunan program panti
- b) Penyelenggaraan ketatausahaan
- c) Penyusunan pedoman pelaksana teknis dalam perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia
- d) Pelaksanaan identifikasi dan pemetaan perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia
- e) Penyelenggaraan rujukan baik pada tahap pra perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial, tahap proses perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial maupun paska perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia
- f) Penyelenggaraan jaringan/koordinasi dengan dinas/instansi/ lembaga/ yayasan/organisasi sosial yang bergerak dalam penanganan lanjut usia
- g) Penyelenggaraan rujukan baik pada tahap praperlindungan, pelayanan dan jaminan sosial lanjut usia

- h) Pelaksanaan peningkatan peran serta masyarakat dalam penanganan lanjut usia
- i) Fasilitasi penelitian dan pengembangan perguruan tinggi / lembaga kemasyarakatan / tenaga kesejahteraan sosial untuk perlindungan pelayanan dan jaminan sosial bagi lanjut usia
- j) Pelaksanaan monitoring, evaluasi dan penyusunan laporan program panti
- k) Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh atasan sesuai tugas dan fungsinya

d. Kegiatan

Kegiatan untuk penghuni balai PSTW di Yogyakarta sesuai dengan pelaksanaan fungsi Balai PSTW yang tertuang dalam Perda DIY Nomor 3 tahun 2015 dirinci sebagai berikut :

- a) Aspek Fisik
Pelayanan fisik yang diberikan kepada penghuni panti adalah sebagai berikut :
 - i. Senam bugar lansia yang dilaksanakan setiap hari
 - ii. Membersihkan wisma oleh semua penghuni panti pada hari Jumat
 - iii. Senam otak
- b) Aspek kesehatan
Pemeriksaan kesehatan dilakukan untuk penghuni panti setiap hari Jumat.
- c) Aspek psikologi
Bimbingan psikologi dilakukan secara kelompok dan atau individu yang dilaksanakan setiap hari Jumat.
- d) Aspek rohani
Bimbingan rohani yang dilakukan berupa :
 - 1. Kegiatan pengajian untuk penghuni bagi yang beragama Islam yang dilaksanakan setiap hari Senin dan Kamis
 - 2. Kegiatan kebaktian untuk penghuni yang beragama Kristen dan Katolik setiap hari Senin dan Kamis

3. Pemantauan penghuni yang melaksanakan shalat berjamaah
- e) Bimbingan Sosial
Bimbingan sosial yang dilaksanakan berupa bimbingan sosial secara kelompok dan individu yang dilakukan baik di aula maupun di wisma.
- f) Keterampilan
Lansia dibimbing keterampilannya dalam hal pembuatan kemoceng, pembuatan sapu payung, kecet, merajut, dan menjahit.
- g) Kegiatan rekreasi
Kegiatan rekreasi dilakukan 1-2 kali dalam satu tahun.

2.1.4 Keseimbangan

a. Definisi Keseimbangan

Menurut Mukholid (2007) keseimbangan adalah kemampuan seseorang mempertahankan sikap tubuh selama melakukan gerakan yang cepat dengan perubahan letak titik berat yang cepat pula, baik dalam keadaan statis maupun keadaan dinamis.

Menurut Setiahardja (2005) yang dikatakan keseimbangan yaitu kemampuan mengontrol pusat gravitasi agar tetap berada dalam *base of support* (landasan penunjang) dan resultan yang bekerja padanya sama dengan nol.

Menurut Setati dan Laksmi (2009) keseimbangan merupakan proses penerimaan oleh *input* sensorik lalu ada *output* pelaksanaan berupa gerakan yang bertujuan mempertahankan postur tubuh.

b. Klasifikasi keseimbangan

Menurut Sajoto (1988) dan Mujiono (2007) keseimbangan dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu :

1) Keseimbangan statis

Keseimbangan statis merupakan keseimbangan yang diperlukan seseorang untuk mempertahankan posisi tubuh dalam posisi tetap agar tidak goyang/robah. Misalnya : berdiri dengan satu kaki, duduk. Atau berdiri diatas papan keseimbangan.

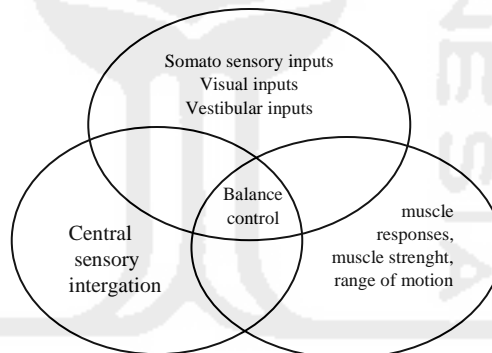
Keseimbangan statis dapat dinilai dengan tes Stork Stand atau berdiri dengan satu kaki.

2) Keseimbangan dinamis

Keseimbangan dinamis adalah kemampuan mempertahankan tubuh pada waktu melakukan gerak dari satu posisi ke posisi lain. Misalnya saat berlari, berjingkat. Tes berjalan diatas balok keseimbangan biasanya dipakai untuk mengukur kemampuan keseimbangan dinamis.

c. Fisiologi kesimbangan

Menurut Guyton dan Hall (2009) keseimbangan yang normal tergantung pada empat faktor yang berbeda yaitu input vestibular, input propioseptif atau somatosensorik, input visual, yang diintergerasikan oleh pusat sensorik. Interaksi antar komponen tersebut berperan dalam mengontrol keseimbangan seperti terlihat pada gambar.1 (Noohu *et al.*, 2014).



Gambar 1. Hubungan antar faktor yang mempengaruhi kontrol keseimbangan (Noohu *et al.*, 2014)

Secara fisiologis, refleks keseimbangan merupakan kerja sama antara sistem sensorik dan sistem motorik untuk merespon terhadap perubahan titik gravitasi dan perubahan permukaan tanah. Sistem sensorik meliputi visual, vestibuler, dan propioseptif. Reseptor visual akan memberikan *input* tentang orientasi mata dan posisi kepala terhadap hubungan antara tubuh dan lingkungan. Organ vesibuler memberikan informasi tentang posisi dan gerakan dari kepala serta pandangan mata

melalui reseptor krista ampularis. Rangsangan propioseptif dari reseptor di tendon, sendi otot, ligamentum dan kulit memberikan input tentang posisi badan terhadap kondisi tubuh dan posisi di antara segmen-segmen tubuh. Seluruh *input* dari sensorik akan diteruskan ke nukleus vestibularis di batang otak lalu disalurkan ke serebelum untuk diproses. Informasi dari serebelum akan diteruskan ke nukleus vestibularis di batang otak kembali sebagai output ke neuron motorik. Lalu neuron motorik otot ekstremitas dan badan akan bekerja sesuai dengan postur tubuh yang diinginkan. Neuron motorik pada otot mata akan mengontrol gerakan mata, dan terjadi *output* ke sistem saraf pusat berupa persepsi dan orientasi (Setiahardja, Guyton & Hall. 2005, 2007).

Secara rinci sistem informasi sensorik pengontrol keseimbangan, dijelaskan sebagai berikut :

a) Visual

Visual akan memberikan informasi ke otak tentang posisi tubuh terhadap lingkungan berdasarkan sudut dan jarak objek di sekitarnya. Visual atau penglihatan terjadi saat mata menerima sinar yang berasal dari objek sekitar dan merupakan sumber informasi utama tentang lingkungan tempat kita berada. Maka dengan input visual tubuh bisa beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sekitar sehingga langsung meneruskan informasi ke otak yang akan memerintahkan sistem motorik muskuloskeletal agar bekerja sinergis untuk menjaga dan mempertahankan postur tubuh (Prasad & Galetta, Irfan. 2011, 2010).

b) Vestibular

Vestibular memegang peran penting dalam keseimbangan, gerakan kepala dan gerakan bola mata. Reseptor vestibular berada di telinga dalam disebut dengan sistem *labyrinthine* yang meliputi kanalis semisirkularis, utrikulus, serta sakulus (Watson dan Black, 2008).

Pada telinga dalam terdapat cairan yang disebut *endolymph* yang mengalir melalui tiga kanal, yaitu kanalis semisirkularis, utrikulus, serta sakulus. Reseptor vestibular pada ketiga kanal ini disebut dengan sistem *labyrinthine*. Cairan *endolymph* akan

mengalir saat kepala bergerak miring dan bergeser. Sistem *labyrinthine* mendeteksi perubahan posisi kepala dan percepatan perubahan sudut. Sistem ini akan mengontrol gerak mata melalui refleks *vestibuloocular*. Pesan dari sistem ini akan diteruskan melalui saraf kranialis VII ke nukleus vestibularis ke batang otak. Selain input dari *labyrinthine* nukleus vestibularis juga menerima *input* dari formasio retikularis, dan serebelum. *Output* dari nukleus vestibularis diteruskan melalui medula spinalis ke neuron motorik yang menginervasi otot-otot, kumpulan otot pada leher, dan otot-otot punggung (otot-otot postural). Sistem vestibular ini mempunyai reaksi sangat cepat sehingga berperan dalam mempertahankan keseimbangan tubuh dengan mengontrol otot-otot postural (Watson & Black, 2008).

c) Somatosensorik

Sistem somatosensorik merupakan sistem somatosensorik yang terdiri dari reseptor dan pusat untuk menghasilkan modalitas sensorik seperti sentuhan, temperatur, propioseptif (posisi tubuh) dan nosiseptif (nyeri). *Input* propioseptif diteruskan ke otak melalui kolumna dorsalis medula spinalis lalu sebagian besar disalurkan ke serebelum dan sebagian yang lain akan menuju korteks serebri melalui lemniskus medialis dan thalamus (Irfan, 2010). Input dari alat indra dalam dan sekitar sendi mempengaruhi kesadaran akan posisi berbagai bagian dari tubuh. Input dari reseptor di bagian tersebut di proses di korteks menjadi kesadaran akan posisi tubuh dalam ruang (Willis, 2007).

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan

Keseimbangan terdiri dari stabilitas dan mobilitas. Menurut Whiting & Rugg (2013) dan Saleh (2012) hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor dibawah ini :

1. Bidang tumpu (*Base of Support* – BOS)

BOS merupakan bagian dari tubuh yang berkontak dengan permukaan tumpuan. Ketika garis gravitasi berada tepat di bidang tumbu maka tubuh akan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area dibawah bidang tumpu. Semakin dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas

tubuh semakin tinggi pula. Semakin besar bidang tumbu, stabilitas semakin tinggi. Peningkatan besar bidang utmpu dapat dibuat dengan menempatkan kaki pada posisi tertentu atau dengan menambahkan titik kontak. Titik kontak dapat dibuat oleh bagian tubuh lainnya, contohnya seperti bayi yang merangkak bertumpu pada titik kotak di tangan dan di lutut. Demikian pula pada orang lanjut usia atau orang yang terluka yang menggunakan tongkat untuk menjaga keseimbangan. Tongkat disini berfungsi untuk menambah titik kotak sehingga bidang tumpu akan semakin besar.

2. Ketinggian dari Pusat Gravitasi (*Center of Gravity*-COG) pada Bidang Tumpu

COG adalah titik gravitasi yang ada pada semua benda hidup maupun mati, pusat gravitasi terdapat pada titik tengah semua benda tersebut. Fungsi COG adalah untuk mendistribusikan massa benda secara merata, pada manusia beban tubuh selalu ditopang oleh titik ini, maka tubuh dalam keadaan seimbang. Tetapi apabila perubahan postur tubuh terjadi, maka titik pusat gravitasi pun berubah, dan menyebabkan gangguan keseimbangan (*unstable*). Saat meningkatkan stabilitas seseorang semakin mendekat dengan bidang tumpu, dengan itu artinya semakin ia menurunkan pusat gravitasi. Sebaliknya dengan berdiri tegak di atas bidang tumpu akan menurunkan stabilitas.

3. Garis Gravitasi (*Line of Gravity* – LOG)

LOG adalah garis imajiner yang terletak vertikal melalui pusat gravitasi. Derajat stabilitas tubuh ditentukan oleh hubungan antara garis gravitasi dan pusat gravitasi dengan bidang tumpu.

4. Gesekan (*friction*)

Jumlah hambatan gesekan pada permukaan antara tanah dan titik kontak tubuh mempunyai pengaruh pada stabilitas dan mobilitas. Gesekan yang relatif tinggi akan meningkatkan stabilitas. Sebaliknya stabilitas rendah pada gesekan yang rendah. Seperti seseorang yang berjalan di atas es akan lebih mungkin untuk tergelincir dan jatuh dari pada orang itu berjalan pada permukaan yang kasar.

5. Massa/berat tubuh

Tubuh yang mempunyai massa/berat yang lebih besar lebih sulit untuk bergerak dan karena jadi lebih stabil. Tubuh yang ringan lebih mudah berpindah dan kurang stabil.

6. Kekuatan otot (*Muscle Strength*)

Kekuatan otot ialah kemampuan otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara statis ataupun dinamis. Kekuatan otot dihasilkan oleh kontraksi otot yang maksimal. Otot yang kuat merupakan otot yang dapat berkontraksi dan relaksasi dengan baik, jika otot kuat maka keseimbangan dan aktivitas sehari-hari dapat berjalan dengan baik.

e. Pemeriksaan keseimbangan pada lansia

Pada lansia terjadi penurunan kemampuan input proprioseptif, proses degeneratif pada sistem vestibular, reflek yang melambat, dan melemahnya kekuatan otot.

Kombinasi berbagai gangguan ini menyebabkan perpanjangan waktu yang dibutuhkan untuk memulai langkah kaki sehingga meningkatkan risiko terjadinya jatuh (Guyton dan Hall, 2007).

Sampai saat ini tidak ada *gold standar* untuk mengukur keseimbangan dan mobilitas fungsional. Namun ada beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mengevaluasi fungsi sehingga dapat mendeteksi perubahan klinis yang menyebabkan seseorang mengalami ketidakseimbangan dan berisiko jatuh. Pemeriksaan itu antara lain : *time up and go test* (TUGT) dan tes keseimbangan Romberg (Setiadi & Laksmi, 2009).

a) Tes *Timed up and go test* (TUG)

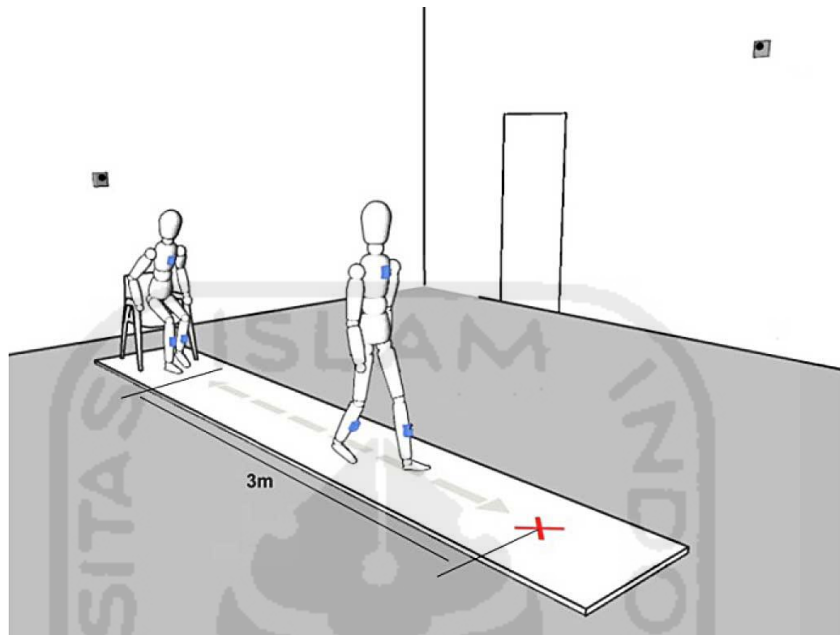
Tes TUG merupakan tes yang dikembangkan oleh Mathias *et al.*, sebagai alat untuk skrining gangguan keseimbangan pada orang usia lanjut. Pada tes ini pasien diminta untuk menggunakan alas kaki yang biasa dipakai. Pasien duduk pada kursi bersandar lalu bangkit lalu berjalan sepanjang 3 meter di lantai kemudian berbalik jalan lagi dan duduk ke posisi semula. Saat pasien mulai berdiri hingga kembali ke posisi duduk dicatat waktunya (CDC). Pasien lansia yang mempunyai waktu hasil tes TUG yang lama memiliki risiko jatuh yang lebih tinggi dibandingkan yang cepat

menyelesaikan. Ada perbedaan antara lansia yang rentan jatuh dan yang tidak rentan jatuh dalam menyelesaikan tes TUG. Sehingga tes TUG dianggap merupakan salah satu alat yang paling kuat dalam penilaian risiko jatuh prospektif. Tes TUG juga telah direkomendasikan oleh *American Geriatrics Society/British Geriatrics Society* sebagai alat skrining untuk mengidentifikasi peningkatan risiko jatuh pada lansia. Namun memang saat ini tidak dapat diketahui bagian mana dalam tes TUG yang paling berperan dalam menentukan hubungan dengan risiko jatuh. Namun beberapa penelitian menyebutkan bahwa langkah berbelok, dan perpindahan dari posisi duduk ke berdiri dikaitkan dengan risiko jatuh. Maka perlu diperhatikan juga ekspresi pasien pada saat fase peralihan (naik dari kursi, memulai berjalan, berputar, dan duduk di kursi) (Jacobs dan Fox, 2008; Greene, 2010).

Menurut Utomo (2003) tes TUG mempunyai sensitivitas sebesar 72,2% dan spesifisitas 77,8% untuk menyaring adanya risiko jatuh. Sedangkan menurut Shumway-Cook *et al.*, (2000) tes TUG sensitif dan spesifik untuk mengidentifikasi lansia yang rentan jatuh. Hasilnya menemukan sensitivitas TUG sebesar 87% dan spesifitas TUG sebesar 87%. Ini berdasarkan penelitiannya pada 30 lansia.

Nilai batas untuk menginterpretasikan hasil tes TUG dan risiko jatuh berbeda-beda. Menurut CDC, lansia yang memerlukan waktu ≥ 12 detik untuk menyelesaikan tes ini maka dikatakan berisiko tinggi untuk jatuh. Menurut Barry dkk (2014) apabila hasil TUGT adalah $\leq 13,5$ detik menunjukkan fungsional yang baik, bila hasil $\geq 13,5$ detik pasien diidentifikasi mengalami peningkatan risiko jatuh. Sedangkan menurut Darmojo (2011) interpretasi hasil tes TUG apabila semua selesai dalam waktu :

- a. <10 detik artinya mobilitas bebas
- b. <20 detik artinya independen
- c. 20-29 detik artinya mobilitas tak stabil
- d. >29 detik artinya ada gangguan mobilitas

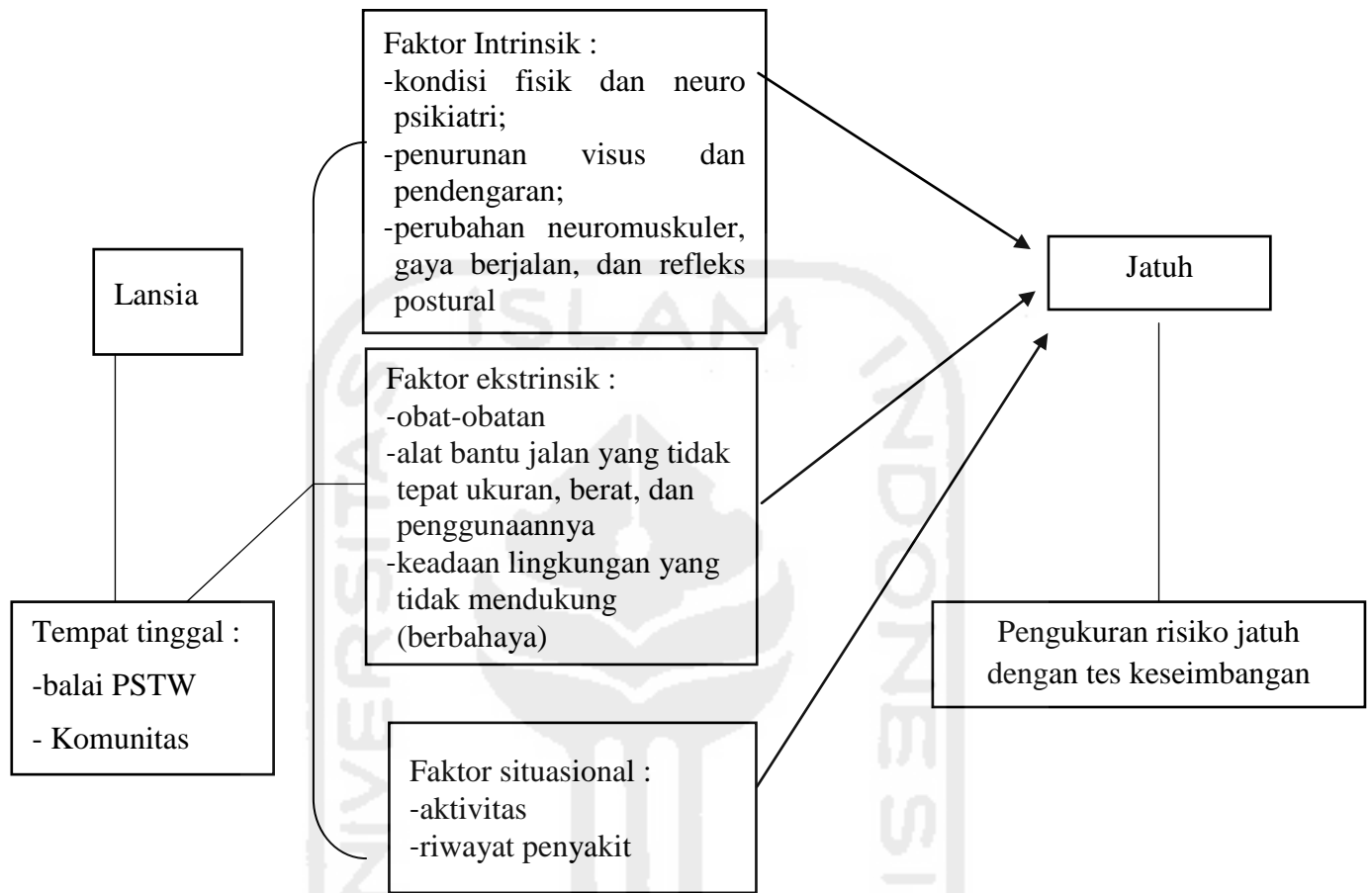


Gambar 2. Tes TUG

Sumber : Greene, Barry R. Quantitative Falls Risk Assessment Using the Timed Up and Go Test. *IEEE Transactions On Biomedical Engineering*

2.2.Kerangka Teori

Lansia adalah seseorang yang sudah berumur 60 tahun keatas. Proses penuaan dijelaskan dalam beberapa teori, antara lain : teori *genetic clock*, teori mutasi somatik, rusaknya sistem imun tubuh, teori menua akibat metabolisme, dan teori kerusakan radikal bebas. Proses penuaan membawa lansia mengalami perubahan dalam berbagai sistem dalam tubuhnya. Perubahan ini dapat mengakibatkan permasalahan sosio-ekonomi dan psikologik. Jatuh didefinisikan sebagai kejadian terbaring ditanah, lantai atau tempat yang lebih rendah secara tidak sengaja. Setiap tahun satu dari empat lansia berisiko mengalami jatuh. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya jatuh antara lain faktor intrinsik, ekstrinsik dan faktor situasional. Akibat yang ditimbulkan dari jatuh paling banyak adalah trauma kepala dan fraktur pada tulang panggul, selain itu jatuh dapat mengakibatkan disabilitas dan kematian. Usaha yang dilakukan untuk mencegah terjadinya jatuh yaitu meminimalisasi faktor risiko dan penilaian pola berjalan dan keseimbangan. Keseimbangan merupakan kemampuan mempertahankan dan mengontrol tubuh selama melakukan gerakan agar pusat gravitasi tetap berada dalam *base of support* dan resultan yang bekerja sama dengan nol. Keseimbangan terjadi dengan normal apabila sistem vestibular, propioseptif atau somatosensorik, dan visual yang diintegrasikan oleh pusat sensorik dapat diintegrasikan dengan baik. Gangguan keseimbangan pada lansia dapat dinilai dengan beberapa tes, antara lain tes *timed up and go* (TUG), dan tes keseimbangan Romberg.



Gambar 3. Kerangka Teori

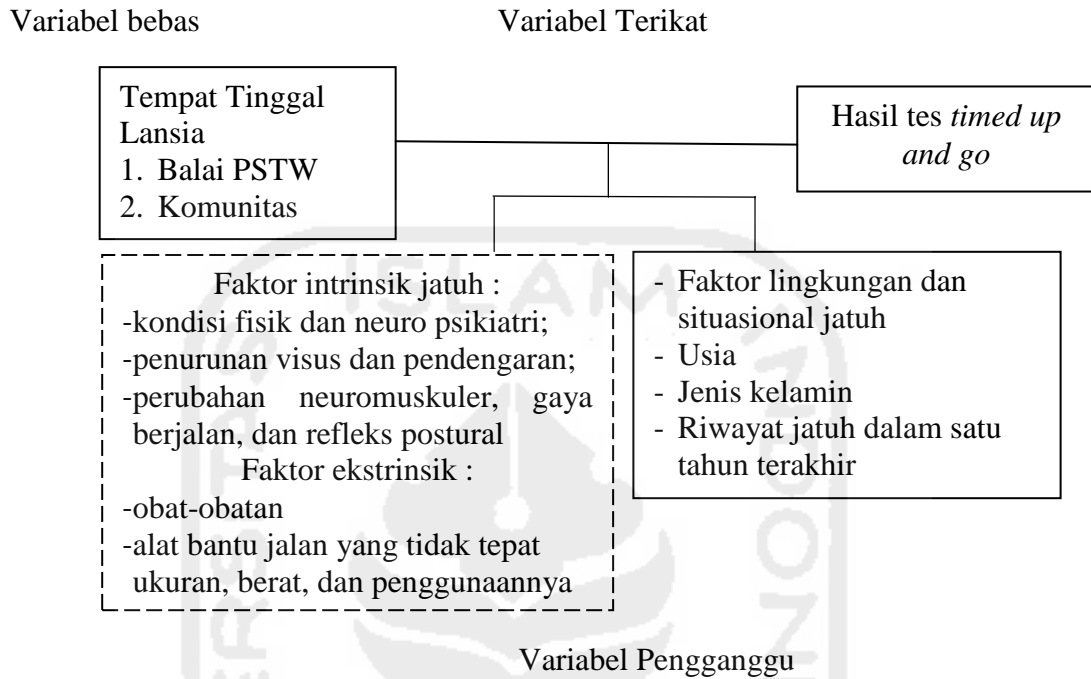
(Darmojo dan Boedhi, 2011)

Keterangan :

→ : berpengaruh

— : hubungan

2.3. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 4. Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

□ : diteliti

□ : tidak diteliti

— : berhubungan

→ : berpengaruh

2.4. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep yang telah diuraikan di atas maka hipotesis penelitian ini adalah ada perbedaan hasil tes *timed up and go* pada lansia yang tinggal di lingkungan balai pelayanan sosial tresna werdha dengan lansia yang tinggal di komunitas.