

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Suatu model manajemen sains merupakan penyajian yang ringkas dari situasi masalah yang sedang berjalan. Penyajian dapat berupa grafik, himpunan persamaan atau pertidaksamaan aljabar, dan sebagainya. Dengan demikian, model manajemen sains mencakup kumpulan metode matematika yang menggunakan angka-angka dan simbol-simbol (Tiro, 2004: 4).

Penelitian tentang model fungsi produksi telah lama dilakukan. Pada tahun 1928, Charles Cobb dan Paul Douglas menerbitkan hasil penelitian mengenai pemodelan pertumbuhan ekonomi Amerika Serikat selama periode 1899-1922. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa hasil produksi ditentukan oleh banyaknya tenaga kerja yang terlibat dan banyaknya kapital yang ditanamkan. Konsep tersebut dikenal sebagai fungsi Cobb-Douglas (Stewart, 2003).

Berawal dari konsep fungsi Cobb-Douglas, menurut Wu (2006) mulai dikembangkan fungsi baru yaitu model fungsi produksi Lucas yang disesuaikan dengan kondisi perekonomian suatu negara. Fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi Cobb-Douglas yang menitikberatkan *human capital* dan kapital sebagai penentu pertumbuhan.

Model fungsi produksi Lucas merupakan fungsi yang meninjau dua faktor yaitu tenaga kerja dan kapital sebagai penentu pertumbuhan. Fungsi ini kemudian akan diterapkan

dalam pertumbuhan perekonomian China berdasarkan dua faktor tersebut, yang telah dioptimalkan China melalui 2 kebijakan utama. Kebijakan tersebut adalah pembatasan jumlah penduduk untuk mempertahankan penduduk pada usia produktif dan penerapan tingkat suku bunga yang relatif rendah sehingga produktivitas perekonomian di China bisa dipertahankan. Pengoptimalan faktor-faktor produksi akan berdampak positif pada produktivitas perekonomian di negara tersebut (Permatasari, 2010).

Pada awalnya China merupakan negara yang amat miskin dan belum memiliki industri-industri yang maju. Setelah berdirinya pada tahun 1949 perekonomian China kemudian “diatur” melalui perencanaan sentral. Hak milik atas faktor-faktor produksi berada di tangan negara dan pertanian diselenggarakan secara kolektif. Program-program ekonominya kemudian disusun secara pragmatis tidak terutama berdasar motivasi/ideologi komunis yang ketat. Produksi pertanian yang mandeg dan kurang bergairah dicoba diatasi melalui pembentukan *commune-communenya*, termasuk kemudian perbaikan pengorganisasiannya melalui kontrak-kontrak produksi (*production responsibility system*) pada tahun 1978-1979 (Mubyarto, 2000: 68-69).

Kunci keberhasilan terletak pada keberaturan sistem perekonomian nasional dan masyarakat yang patuh menjalankan sistem tersebut. Reformasi yang telah dilakukan mencakup wilayah perkotaan dan pedesaan diantaranya pergeseran dari mekanisme mikro ekonomi kedalam sistem makro ekonomi, dan berawal dari rasionalisasi internal menuju ke kebijakan pintu terbuka (Gao, 1996).

China menjadi negara yang kuat, makmur dan memiliki pendapatan perkapita yang terus meningkat tiap tahunnya. Perekonomian China terus tumbuh, bahkan di awal tahun

2010 ini angka ekspor China mulai mengungguli Jerman. Kekuatan ekonomi China dibangun oleh masyarakat China sendiri. Kebijakan dalam negeri China sangat mendukung dunia usaha dengan penerapan suku bunga yang rendah berkisar antara 4% hingga 5% dibandingkan dengan negara-negara lain sebesar 12%. Suku bunga adalah tingkatan bunga yang diawali dari sebuah konsep dasar bunga majemuk (Chiang, 2005).

Dalam menghadapi perdagangan bebas (ACFTA), China berusaha mempertahankan suku bunga yang rendah agar dapat terus menggairahkan usaha dalam negeri. Bank Central di China sangat mendukung keberlangsungan usaha di negara tersebut baik dalam skala mikro ataupun makro. Selain penerapan suku bunga yang rendah yang dapat memicu produktivitas negara tersebut meningkat, China juga berusaha untuk mengendalikan jumlah penduduk yang cukup besar tiap tahunnya dengan diberlakukannya kebijakan satu anak. Penduduk negara tersebut terbagi kedalam 2 wilayah yaitu pedesaan dan perkotaan, yang sama-sama memiliki andil besar terhadap roda perekonomian negara. Roda perekonomian China tidak hanya ditentukan oleh masyarakat di perkotaan saja, akan tetapi masyarakat di pedesaan juga memiliki andil yang besar dalam perkembangan perekonomian nasional. Restrukturisasi ekonomi pedesaan yang telah dimulai sejak 1976 diharapkan mampu mendukung keberhasilan perekonomian nasional. Keberhasilan perekonomian nasional tersebut dapat dilihat pada tingkatan fungsi produksi di China (Wu, 2006).

Menurut Lisnawati (2008), ahli-ahli ekonomi mengembangkan teori pembangunan yang didasari kepada kapasitas produksi tenaga manusia di dalam proses pembangunan, yang dikenal dengan istilah *investment in human capital*. Konsep tersebut dapat menunjang pertumbuhan ekonomi (*economic growth*), sebenarnya telah mulai dipikirkan sejak jaman Adam Smith pada tahun 1776, Heinrich Von Thunen pada 1875 dan para teoritis klasik

lainnya sebelum abad ke-19 yang menekankan pentingnya investasi keterampilan manusia. Teori ini didasari pertimbangan bahwa cara yang paling efisien dalam melakukan pembangunan nasional suatu negara terletak pada peningkatan kemampuan masyarakatnya termasuk didalamnya adalah pendidikan. Konsep pendidikan sebagai investasi (*education as investement*) telah berkembang secara pesat dan semakin diyakini oleh setiap negara bahwa pembangunan sektor pendidikan merupakan prasyarat kunci bagi pertumbuhan sektor-sektor pembangunan lainnya. Ukuran yang paling populer dalam melihat kontribusi pendidikan terhadap pertumbuhan ekonomi adalah mempertautkan antara pendidikan dengan pekerjaan. Pemikiran ini didasarkan pada anggapan bahwa pendidikan merupakan *human capital*. Pemikiran ini muncul pada era industrialisasi dalam masyarakat modern. Pendidikan merupakan suatu bentuk investasi nasional untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam pertumbuhan ekonomi modern. Investasi pendidikan diharapkan menghasilkan suatu peningkatan kesejahteraan dan kesempatan yang lebih luas dalam kehidupan nyata.

Menurut Wu (2006), tingkat pendidikan jauh lebih baik di wilayah-wilayah dengan pendapatan tinggi. Terdapat berbagai alasan mengapa terjadi hubungan sebab akibat dalam hal tersebut. Dengan pendapatan yang tinggi, masyarakat dan pemerintah mampu mengeluarkan uang yang lebih banyak untuk pendidikan.

Apabila kualitas SDM telah dioptimalkan, maka taraf hidup dan perekonomian di pedesaan China akan meningkat. Sehingga *poverty trap* (kesenjangan ekonomi) akan dapat teratasi, sekaligus tercapainya pemerataan kesejahteraan dan pendapatan. Karena menurut Arthur (1980), kemajuan perekonomian suatu negara apabila pemerataan kesejahteraan dan pendapatan telah dicapai. Menurut Lisnawati (2008), pada teori *human capital*

mengasumsikan bahwa pendidikan formal merupakan instrumen terpenting untuk menghasilkan masyarakat yang memiliki produktifitas tinggi. Intervensi pendidikan terhadap ekonomi merupakan upaya penyiapan pelaku-pelaku ekonomi dalam melaksanakan fungsi-fungsi produksi. Intervensi terhadap fungsi produksi berupa penyediaan tenaga kerja termasuk di dalamnya adalah tenaga kerja yang memiliki produktifitas dan pendidikan yang tinggi.

Investasi dalam bidang kesehatan dan pendidikan yang biasanya masuk kategori pembangunan sosial, dalam waktu relative singkat mempunyai dampak positif pada pertumbuhan ekonomi nasional (Birdsall, 1993). Dengan perkataan lain pengeluaran-pengeluaran sosial atau pembangunan sosial sebenarnya tidak berbeda dengan pembangunan ekonomi. Artinya pengeluaran-pengeluaran nasional yang berupa investasi-investasi sosial telah memungkinkan manusia meningkatkan kualitasnya sebagai sumberdaya yang mampu menghasilkan produksi materiil yang lebih tinggi daripada sebelumnya. Dengan kata lain, mengadakan investasi dalam pengembangan sosial merupakan “ilmu ekonomi” yang baik (Mubyarto, 2000: 7).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan dua permasalahan berikut :

1. Bagaimana menurunkan model fungsi produksi Lucas dari fungsi produksi Cobb-Douglas?
2. Bagaimana penerapan model fungsi produksi Lucas dalam menggambarkan pertumbuhan perekonomian China?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menurunkan model fungsi produksi Lucas dari fungsi produksi Cobb-Douglas.
2. Menerapkan model fungsi produksi Lucas dalam menggambarkan pertumbuhan perekonomian China.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi peneliti dan pembaca dalam hal pemahaman model matematika dalam bidang ekonomi. Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memperluas wawasan pada pemahaman model matematika dalam bidang ekonomi,
2. Sebagai wacana perekonomian di Indonesia berkenaan dengan kemajuan sistem perekonomian China.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri dari dua subbab yaitu tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran. Pada tinjauan pustaka, diberikan beberapa definisi yang dipergunakan dalam pembahasan. Kemudian disusun suatu kerangka pemikiran berdasarkan definisi pada tinjauan pustaka.

A. Tinjauan Pustaka

1. Himpunan

Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak memakai istilah **himpunan** (*set*). Menurut Agung (1994: 9), suatu himpunan terdiri dari kumpulan objek atau individu yang berbeda. Misalnya, himpunan dua input yang paling mendasar terdiri dari H (Tenaga kerja) dan K (Kapital). Himpunan input ini, dalam pernyataan matematika, dapat dinyatakan dengan cara berikut:

1) Cara **pendaftaran** (*enumeration*), dengan memakai simbol:

$$\{H, K\} \text{ atau } \{K, H\} \quad (2.1)$$

2) Cara **menerangkan** (*description*), dengan memakai simbol:

$$I = \{ x \mid x \text{ suatu input dasar } \} \quad (2.2)$$

dengan catatan bahwa pengertian *input dasar* telah disepakati, atau didefinisikan sebelumnya, yang terdiri dari H dan K. sehingga, simbol di atas dibaca “I adalah himpunan semua x, dengan syarat x suatu input dasar”.

Di pihak lain, kita juga dapat memperhatikan himpunan hasil produksi atau output. Sebagai contoh $Q = \{a, b\}$ menyatakan himpunan yang terdiri dari dua macam output, misalnya a = sikat gigi, dan b = pasta gigi.

Selanjutnya jika kita berbicara input-output, maka sebenarnya kita berbicara tentang **hubungan** atau **relasi** antara himpunan **input** dengan himpunan **output**. Hubungan ini akan dibahas lebih lanjut dalam sub-bagian di bawah ini.

2. Pasangan Berurutan dan Relasi

Dalam menulis himpunan input dasar di atas dengan cara pendaftaran, yaitu $\{H,K\}$, urutan penulisan tidak menjadi masalah, karena didefinisikan $\{H,K\} = \{K,H\}$. dalam hal ini, individu atau input H dan K merupakan **pasangan tak-berurutan** (*unordered pair*).

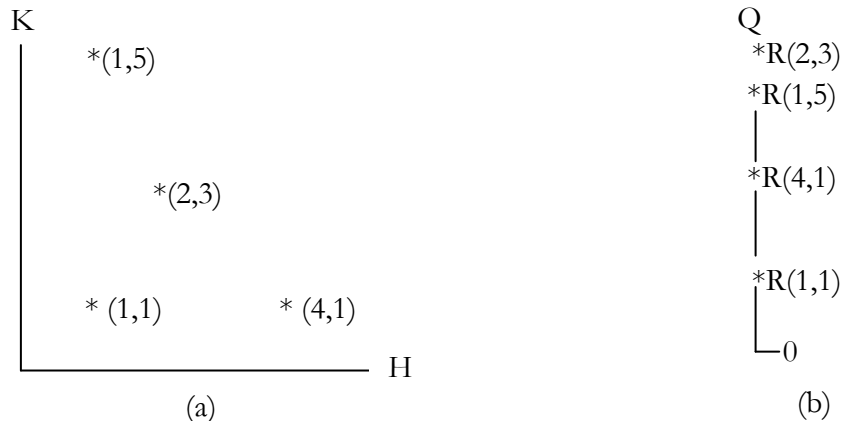
Akan tetapi, jika urutan perlu diperhatikan atau dibedakan, seperti dalam sistem koordinat siku-siku, maka akan dipakai simbol (H,K) dengan $(H,K) \neq (K,H)$ kecuali jika $H = K$. sebagai contoh, jika $(1,50)$ menyatakan kapital sebesar 50 milyar dengan 1 orang tenaga kerja. Dalam contoh ini telah ditetapkan atau didefinisikan komponen pertama menyatakan tenaga kerja (H), dan komponen kedua menyatakan kapital (K). jadi, dengan memakai simbol (H,K) maka H dan K menyatakan **pasangan berurutan** (*ordered pair*), dimana H sebagai **komponen pertama** dan K sebagai **komponen kedua**.

Dengan memakai sistem koordinat siku-siku, tenaga kerja (H) dinyatakan sebagai sumbu mendatar atau horizontal, dan kapital (K) sebagai sumbu tegak atau vertikal, seperti dalam Gambar-2.1. oleh karena nilai H dan K nyata positif (*strictly positive*), maka dalam ekonometrik hanya diperhatikan kuadran (quadrant) pertama. Dalam hal ini, H dan K masing-masing akan menyatakan suatu himpunan nilai yang positif, yaitu himpunan kapital dan himpunan tenaga kerja. Sebagai contoh, Gambar-2.1(a) menunjukkan titik-titik (*) dengan koordinat antara lain $(1,1)$, $(1,5)$, $(2,3)$, dan $(4,1)$.

Keempat titik ini dapat dipandang sebagai anggota suatu himpunan pasangan berurutan yang dapat dinyatakan sebagai simbol sebagai berikut:

$$H \times K = \{(1,1), (1,5), (2,3), (4,1)\} \quad (2.3)$$

yang disebut **perkalian langsung** (*Cartesian/cross/direct product*).



Gambar-2.1. Ilustrasi Relasi antara Himpunan $H \times K$ dengan Garis Bilangan Positif

Secara umum perkalian langsung ini dapat dinyatakan dengan simbol:

$$H \times K = \{ (a,b) \mid a \text{ elemen } H, b \text{ elemen } K \} \quad (2.4)$$

(Agung, 1994: 12)

yang menyatakan himpunan yang terdiri dari pasangan berurutan dari semua nilai H sebagai komponen pertama, dan semua nilai K sebagai komponen kedua.

Selanjutnya, perkalian langsung antara himpunan H dan K ini dapat diperluas lagi untuk himpunan output Q, himpunan input H dan K, sehingga diperoleh perkalian langsung dengan bentuk sebagai berikut:

$$H \times K \times Q = \{(a,b,c) \mid a \text{ elemen } H, b \text{ elemen } K, c \text{ elemen } Q \} \quad (2.5)$$

(Agung, 1994: 12)

yang dapat dinyatakan sebagai himpunan **tritunggal (berurutan)**, dimana tenaga kerja (H) sebagai komponen pertama, kapital (K) sebagai komponen kedua, dan produksi/output (Q) sebagai komponen ketiga.

Setiap **himpunan bagian (sub-set)** dari perkalian langsung atau himpunan tritunggal ini akan menyatakan **relasi/hubungan (relation)** antara Q, H, dan K, yaitu relasi antara input H dan K di satu pihak dengan output Q sebagai produksi pihak lain, yang dapat dinyatakan dengan diagram dibawah ini, lihat Gambar-2.1(a) dan (b):

$$H \times K \langle \text{=====} \rangle Q \quad (2.6)$$

diagram ini menunjukkan bahwa untuk sebuah besaran produksi Q tertentu terdapat sebuah pasangan input (H,K) atau lebih yang terkait, dapat dinyatakan dengan simbol:

$$(a_i, b_i) \langle \text{-----} \rangle c_1 \quad (2.7)$$

untuk $I = 1, \dots, k$. demikian pula, untuk suatu pasangan input (H,K) tertentu terdapat sebuah besaran output Q atau lebih yang merupakan produksi dengan memanfaatkan input tersebut, yang dinyatakan dengan simbol:

$$(a, b) \langle \text{-----} \rangle c_1, c_2, \text{ dan } c_3 \quad (2.8)$$

diagram ini menunjukan untuk sebuah pasangan input tertentu (a,b) terdapat tiga nilai yaitu c_1, c_2 , dan c_3 . Relasi atau hubungan antara input (H,K) dengan output Q yang semacam ini disebut **relasi satu-tiga**, yang menyatakan untuk nilai input (a,b) terdapat tiga nilai output terkait.

3. Fungsi Produksi

Setiap proses produksi mempunyai landasan teknis yang dalam teori ekonomi disebut *fungsi produksi*.

Menurut Boediono (1982: 64), fungsi produksi adalah suatu fungsi atau persamaan yang menunjukkan hubungan antara tingkat output dan tingkat (dan kombinasi) penggunaan input-input.

Di atas telah dikemukakan relasi atau hubungan antara input (H,K) dengan Output Q, yang merupakan himpunan tritunggal. Dalam bagian ini kita akan memperhatikan suatu bentuk khusus dari himpunan tritunggal (H,K,Q). Di sini, kita tidak hanya memperhatikan relasi antara H, K, dan Q, tetapi secara lebih khusus bagaimana output Q diperoleh dari input H dan K, dengan kata lain Q merupakan hasil suatu **pemetaan** atau **transformasi** dari himpunan pasangan berurutan H x K (dibaca H kali K).

Jika terjadi pemetaan satu-satu, seperti disajikan Gambar-2.1; atau pemetaan banyak-ke-satu (*many-to-one*) sehingga akan berlaku hubungan untuk setiap pasangan input (H,K) terdapat tepat sebuah output Q, maka Q dapat dinyatakan sebagai **fungsi** dari input (H,K) yang dinyatakan dengan simbol:

$$Q = f(H,K) \quad (2.9)$$

dibaca “Q fungsi dari H dan K”. dalam hal ini, Q dipandang sebagai **Variabel tak-bebas** (*dependent Variabel*) dan input H dan K sebagai **Variabel bebas** (*independent Variabel*). Dalam hubungan ini, untuk setiap pasangan nilai input (H,K) terdapat tepat hanya sebuah nilai output Q, yang dinyatakan sebagai nilai output **optimal** untuk nilai input yang bersangkutan (Agung, 1994: 13).

Bentuk hubungan fungsional di atas menunjukkan suatu bentuk **fungsi eksplisit**, yaitu output Q sebagai fungsi eksplisit dari input H dan K. hubungan fungsional antara input (H,K) dan output Q dapat juga disajikan dalam bentuk **fungsi implisit** seperti dibawah ini:

$$F(H,K,Q) = 0 \quad (2.10)$$

termasuk yang dapat ditransformasikan menjadi fungsi eksplisit misalnya jika $F(H,K,Q)$ mempunyai bentuk khusus:

$$F(H,K,Q) = Q - f(H,K) \quad (2.11)$$

sehingga diperoleh $Q = f(H,K)$.

Variabel output Q, dapat berbentuk univariat (variabel tunggal) dan multivariate (variabel berganda atau multiple). Akan tetapi, dalam pembahasan tentang fungsi produksi kita hanya akan memperhatikan output Q sebagai variabel tunggal. Dengan demikian, fungsi produksi merupakan fungsi riil/nyata yang bernilai tunggal, dan positif.

Dengan memakai simbol matematika, fungsi produksi tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk umum seperti dibawah ini:

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_k) \quad (2.12)$$

dimana Q menyatakan output univariat yang merupakan fungsi dari k- buah input univariat $X_i > 0, I = 1,2,\dots,k$; yang dapat dinyatakan dalam bentuk vektor sebagai berikut:

$$Q = f(X) \quad (2.13)$$

dimana X menyatakan input vektor berdimensi k (X_1, X_2, \dots, X_k).

4. Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Menurut Sunaryo (2001: 72), Fungsi produksi Cobb-Douglas adalah salah satu bentuk fungsi produksi yang elegan.

Dengan fungsi ini, karakteristik-karakteristik fungsi produksi yang esensial seperti *marginal rate of technical substitution*, angka panjang/pendek, *constant/increasing/decreasing return to scale* bisa ditampilkan dengan mudah.

Fungsi produksi Cobb-Douglas yang paling sederhana yang kerap kali diperhatikan mempunyai bentuk sebagai berikut:

$$Q = AH^\alpha K^{1-\alpha} \quad (2.14)$$

dimana Q menyatakan output atau hasil produksi, yang merupakan fungsi dari suatu indeks teknologi (A), H menyatakan tenaga kerja dan K menyatakan kapital atau modal. Selanjutnya α adalah parameter model.

Dalam penerapannya, produksi atau output Q ini dinyatakan sebagai fungsi dari dua buah input, yaitu tenaga kerja (H) dan kapital (K). sehingga dapat dinyatakan dengan simbol sebagai beriku:

$$Q = Q(H, K) = AH^\alpha K^{1-\alpha} \quad (2.15)$$

yang mana $A > 0$, dan $0 < \alpha < 1$ dinyatakan sebagai dua buah parameter, yang akan diperkirakan atau diestimasi berdasarkan data yang diperhatikan. Untuk nilai H dan K tertentu parameter A juga disebut *efficiency parameter*.

Beberapa sifat penting yang perlu diperhatikan dalam fungsi produksi Cobb-Douglas yaitu sebagai berikut:

1) Homogen Linier dalam H dan K

Untuk setiap konstanta c berlaku hubungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q(cH, cK) &= A(cH)^\alpha (cK)^{1-\alpha} \\ &= c[AH^\alpha K^{1-\alpha}] \\ &= cQ(H, K) \end{aligned} \tag{2.16}$$

yang menyatakan bahwa jika tiap-tiap input ditingkatkan menjadi c kali input mula-mula, maka output juga akan meningkat menjadi c kali output mula-mula.

2) Produktivitas Rata-rata

Berdasarkan fungsi produksi $Q = Q(H, K)$, didefinisikan dua macam produk rata-rata (*average products*) berkaitan dengan tiap-tiap input, yaitu:

$$AP(H) = Q/H = Ah^{\alpha-1} \tag{2.17}$$

$$AP(K) = Q/K = Ah^\alpha \tag{2.18}$$

yang mana $k = H/K$. Sedangkan $AP(K)$ menyatakan rata-rata produksi per unit atau satuan tenaga kerja, dan $AP(H)$ menyatakan rata-rata produksi per satuan modal, yang merupakan fungsi dari H dan K .

3) Produk Marjinal

Produksi marginal (*marginalproducts*) diperoleh dengan menurunkan atau mendiferensier $Q(H,K)$ secara parsial terhadap H dan K, sehingga diperoleh:

$$MP(H) = \delta Q/\delta H = A * \alpha H^{\alpha-1} K^{1-\alpha} \quad (2.19a)$$

$$MP(H) = \alpha Q/H = A\alpha h^{\alpha-1} = \alpha AP(H) \quad (2.19b)$$

dan

$$MP(K) = \delta Q/\delta K = A * (1 - \alpha) H^{\alpha} K^{1-\alpha} \quad (2.20a)$$

$$MP(K) = (1 - \alpha) Q/K = A(1 - \alpha) k^{\alpha} = (1 - \alpha) AP(K) \quad (2.20b)$$

yang mana $\delta Q/\delta X$ menyatakan turunan parsial terhadap X. Seperti untuk rata-rata produksi, kedua produksi marginal ini juga merupakan fungsi dari $k = H/K$.

4) Sumbangan Suatu Input

Sumbangan (*share*) dari tenaga kerja terhadap produksi total dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$(\delta Q/\delta H)/(Q/H) = \alpha \quad (2.21)$$

Dan sumbangan kapital terhadap produksi total dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$(\delta Q/\delta K)/(Q/K) = 1 - \alpha \quad (2.22)$$

Dengan demikian, eksponen dari tiap-tiap variabel input atau variabel bebas menyatakan sumbangan dari input tersebut terhadap produksi total.

Istilah lain yang juga dipakai untuk menyatakan sumbangan untuk H dan K adalah elastisitas output (*output elasticities*) untuk H dan K (Henderson dan Quandt, 1980). Sedangkan sumbangan relative (*relative share*) antara kedua input tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$[(\delta Q/\delta H)/(Q/H)]/[(\delta Q/\delta K)/(Q/K)] = \alpha/(1 - \alpha) \quad (2.23)$$

5. Model Pertumbuhan Penduduk

Menurut Lan (2001), model pertumbuhan dasar adalah

$$dN/dt = a \cdot N \quad (2.24)$$

Hubungan tersebut dikenal sebagai Hukum Malthus. Hasil pengintegralan persamaan (2.24) diperoleh

$$N(t) = N_0 \cdot e^{at} \quad (2.25)$$

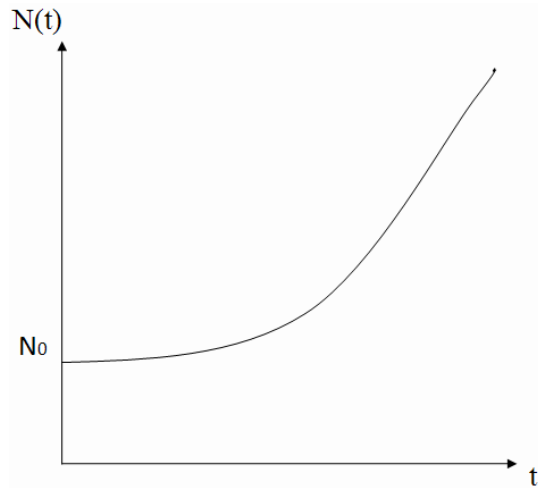
dengan N_0 adalah populasi awal dan a adalah laju pertumbuhan penduduk. Persamaan (2.25) berlaku bila pada populasi terdapat jumlah sumber daya yang tak terbatas dan tidak terdapat persaingan antar individu. Jika sumber daya yang ada terbatas, sehingga jumlah populasi perlu dikendalikan, maka akan diturunkan model sebagai berikut:

$$dN/dt = N(a - bN) \quad (2.26)$$

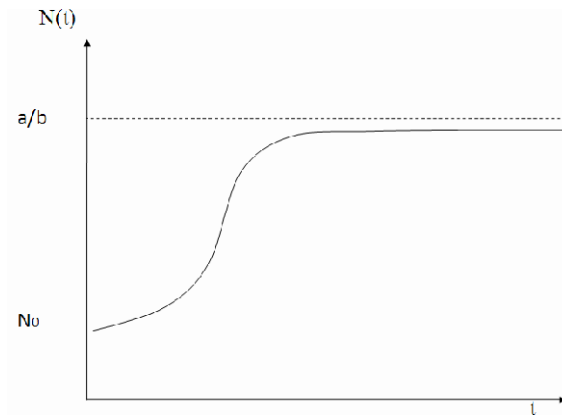
dengan b adalah faktor penghambat laju pertumbuhan penduduk, sehingga diperoleh persamaan (2.27) berikut

$$N(t) = (a/b)/(1 + ((a - b \cdot N_0)/(b \cdot N_0))e^{-at}) \quad (2.27)$$

Secara grafis persamaan (2.25) dan (2.27) dapat disajikan pada Gambar-2.2. dan Gambar-2.3.



Gambar-2.2. Ilustrasi grafik dari persamaan (2.4)



Gambar-2.3. Ilustrasi grafik persamaan (2.6)

6. Model Pertumbuhan Kapital

Mengacu pada model pertumbuhan dasar (persamaan (2.24)), maka laju pertumbuhan kapital / investasi berbanding lurus dengan kapital yang beredar sebesar

$$\Delta K / \Delta t \approx K$$

sehingga rasio pertumbuhan kapital tiap waktu adalah hasil kali kapital dengan sebuah konstanta yang dapat dinyatakan pada persamaan (2.28)

$$dK/dt = r \cdot K \quad (2.28)$$

Hasil pengintegralan Persamaan (2.28) adalah

$$K(t) = K_0 \cdot e^{rt} \quad (2.29)$$

dengan K_0 adalah kapital awal dan r adalah laju pertumbuhan kapital yang bernilai konstan.

B. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan tinjauan pustaka, dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut. China merupakan sebuah negara dengan pertumbuhan ekonomi yang baik. Perekonomian di negara tersebut tumbuh dari tahun ke tahun. Pertumbuhan tersebut dapat dinilai dengan fungsi produksi.

Fungsi produksi adalah suatu fungsi atau persamaan yang menunjukkan hubungan antara tingkat output dan tingkat (dan kombinasi) penggunaan input-input (Boediono, 1982: 64). China berusaha membuat proporsi usia produktif dengan jumlah penduduk berada pada angka yang relatif konstan. Konsep tersebut dikenal dengan *constant returns to scale*. Berdasarkan konsep tersebut, dikembangkan sebuah fungsi produksi yaitu fungsi produksi Lucas.

Fungsi produksi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China dan teknologi yang kian maju yang dimiliki negara tersebut. Model fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi produksi Cobb-Douglas. Selanjutnya, model fungsi produksi tersebut diaplikasikan pada kehidupan nyata yaitu untuk menggambarkan pertumbuhan perekonomian di China melalui kasus.