

# ANALISA PENYEBAB PENURUNAN DAYA SAING PRODUK SUSU SAPI DALAM NEGERI TERHADAP SUSU SAPI IMPOR PADA INDUSTRI PENGOLAHAN SUSU (IPS) DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (*FTA*) DAN *BARRIER ANALYSIS*

Susatyo Nugroho W.P, Darminto Pudjotomo, Terzi Khoirina Tifani

Program Studi Teknik Industri  
Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof Sudarto, SH., Semarang  
[nwp.susatyo@gmail.com](mailto:nwp.susatyo@gmail.com)

## Abstrak

Produk peternakan sapi perah Indonesia dituntut untuk dapat bersaing ketat dengan produk negara lain, bukan untuk bersaing pada pasar internasional tapi justru pasar dalam negeri Indonesia. Namun kondisi yang ada pada saat ini, produk susu perah lokal kuantitasnya tidak mampu mencukupi permintaan Industri Pengolahan Susu (IPS), kualitas tidak memenuhi *standard milk codex*, dan harga lebih tinggi dari susu impor, membuat peternak lokal kalah bersaing dengan negara-negara pengekspor susu dunia. IPS di Indonesia lebih memilih menggunakan susu impor dengan kualitas lebih baik dan harga lebih murah dari susu lokal. Mengingat kondisi geografi dan ekologis di Indonesia sebenarnya cocok untuk pengembangan peternakan sapi perah (agribisnis persusuan) serta besarnya permintaan susu dalam negeri, sebenarnya peternakan sapi perah Indonesia dapat lebih kompetitif. Oleh karena itu penting untuk dilakukan analisa mengidentifikasi akar penyebab masalah dari rendahnya daya saing susu sapi Indonesia terhadap susu sapi impor pada IPS. Analisa yang digunakan adalah analisa dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengetahui akar penyebab terjadinya suatu permasalahan. Sedangkan *Barrier Analysis* adalah proses sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi hambatan fisik, administrasi dan prosedur atau mengontrol tindakan pencegahan masalah yang dapat mencegah masalah terjadi kembali. Hasil analisa menunjukkan permasalahan utama lebih dominan disebabkan oleh faktor intern peternakan sendiri. Dari penelusuran akar penyebab permasalahan, dibuat *troubleshooting* yang berisi petunjuk pemecahan masalah jika permasalahan tersebut terjadi kembali baik *troubleshooting* permasalahan produktifitas, kuantitas, harga susu segar lokal yang tidak kompetitif terhadap susu segar impor dan rekomendasi tindakan perbaikan yang meliputi aspek man, methode, material, machine, mother nature, dan maintenance.

**Kata-kunci** : daya saing, analisa pohon keputusan, *barrier analysis*, *troubleshooting*

## Abstract

*Indonesian dairy products are required to compete with products of other countries, not to compete on international markets but that the Indonesian domestic market. But the conditions that exist at this ndtime, local dairy milk products are not able to meet the demand quantity Milk Processing Industries (IPS), quality does not meet the standard codex milk, and milk prices are higher than imports, making local farmers unable to compete with dairy-exporting countries world. IPS in Indonesia prefer to use imported milk with better quality and cheaper prices than local milk. Given the geograph and ecology of the land in Indonesia was suitable for the development of dairy cattle (dairy agribusiness) and the huge domestic demand for milk, dairy cattle Indonesia actually can be more competitive. It is therefore important to do an analysis to identify the root cause of the problem of low competitiveness of Indonesian cow's milk to cow's milk imports in the IPS. The analysis method used was analysis by Fault Tree Analysis (FTA) to determine the root cause of a problem. While Barrier Analysis is a systematic process used to identify physical barriers, administrative and control procedures or precautionary measures to prevent the problems that the problem occurs again. Results of analysis showed the main problem is more dominant livestock affected by internal factors alone. By studying the root causes of problems, made troubleshooting that contains troubleshooting tips for when problems occur again either troubleshooting the problems of productivity, quantity, price of local fresh milk which is not competitive against imports of fresh milk and recommend remedial action that includes aspects of man, method, material, machine , mother nature, and maintenance.*

**Keywords** : *competitiveness, fault tree analysis, barrier analysis, troubleshooting.*

## PENDAHULUAN

Industri peternakan susu dalam negeri belum mampu bersaing dengan negara-negara produsen susu dunia baik dari segi kuantitas, kualitas, maupun harga. Indonesia saat ini mengalami defisit produksi susu 70% dalam memenuhi bahan baku Industri Pengolahan Susu (IPS), karena dari kebutuhan sekitar 1,3 miliar liter, produksi susu nasional hanya sekitar 350 juta liter. Saat ini sejumlah industri susu olahan di dalam negeri mengimpor kekurangan kebutuhan susu cair tersebut untuk diolah menjadi susu bubuk, susu kental manis, *yoghurt*, mentega, keju, permen, dan lain-lain.

Dari segi kualitas, susu hasil produksi lokal juga berkualitas rendah. Dari hasil pengujian mutu susu, susu lokal memiliki sifat *fisik, kimia, dan biologi* yang tidak sesuai dengan standard *milk CODECS*, yaitu standard kelayakan makanan dan minuman yang dipakai dunia. Susu pecah, berbau, berwarna, dan kotor juga sering terjadi pada pasca panen susu peternak lokal. Selain itu susu lokal terhitung lebih encer, dengan kadar lemak tinggi, dan kandungan mikroorganisme yang jauh melebihi standard *CODEC*.

**Tabel 1 Perbandingan Standard Susu CODEC dan Rata-rata Produk Susu Indonesia**

Parameter	Syarat Standard Codec	Rata-rata di Indonesia
Berat Jenis	min 1,028	1,025
Protein	2,7%	3,5%
Lemak	3%	4,25%
Bakteri Susu	1000000/ml	3000000/ml

Sumber: Standard Nasional Indonesia 1998

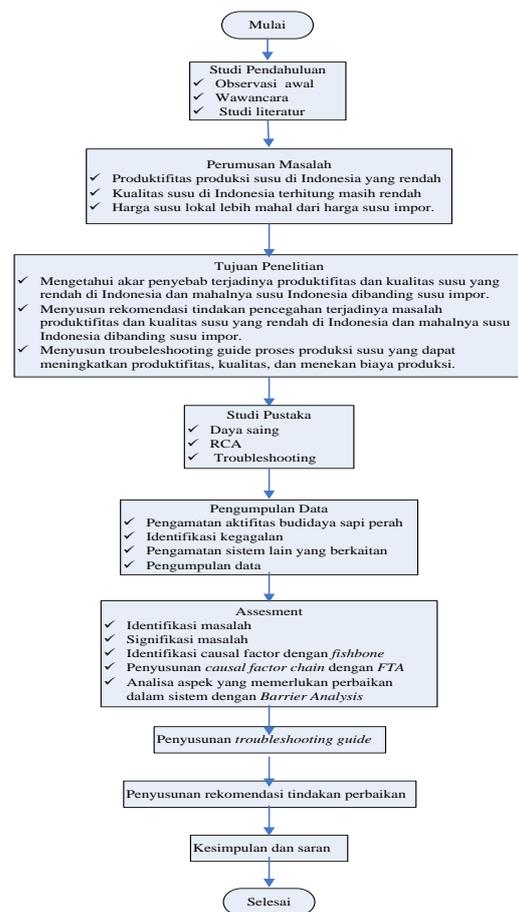
Kalah kuantitas ketersediaan pasokan hasil produksi dan kualitas yang buruk, peternakan sapi perah lokal juga kalah bersaing dalam harga jual kepada IPS, sehingga daya tarik susu hasil peternakan lokal oleh IPS makin menurun. IPS bisa mendapatkan susu impor dengan harga Rp 2,800/liter sedangkan harga susu segar lokal mencapai Rp 3,500/liter.

*Root Cause Analysis* adalah teknik analisis yang bertahap dan terfokus untuk menemukan akar masalah suatu problem,

dan bukan hanya melihat gejala-gejala dari suatu masalah. Menggunakan *Root Cause Analisis*, akar dari ketiga masalah yang di hadapi peternak Indonesia itu dapat dianalisis secara bertahap dan terfokus.

## METODOLOGI PENELITIAN

Untuk dapat melaksanakan penelitian yang sistematis, maka perlu adanya suatu urutan langkah penelitian. Berikut adalah diagram metodologi penelitian.



**Gambar 1 Flowchart Metodologi Penelitian**

## Fishbone Diagram

Fishbone Diagram menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebab. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Umumnya penggunaan *fishbone* untuk desain produk dan mencegah kualitas produk yang jelek (*defect*). Mengenai pemilahan sebab-sebab, berikut adalah beberapa pendekatannya:

The 4 M's (digunakan untuk perusahaan manufaktur) :

- *machine ( equipment )*
- *method ( process/ inspection )*
- *material ( raw, consumables, etc )*
- *man power*

The 8 P's (digunakan pada industri jasa) :

- *people*
- *process*
- *policies*
- *procedures*
- *price*
- *promotion*
- *place/plant*
- *product*

The 4 S's (digunakan pada industri jasa) :

- *surroundings*
- *suppliers*
- *systems*
- *skills*

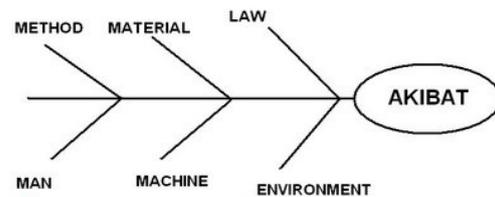
4 P (pendekatan manajemen pemasaran) :

- *price*
- *product*
- *place*
- *promotion*

Langkah-langkah untuk menerapkan diagram tulang ikan menurut Vincent Gasparz (2003) adalah :

1. Mulai dengan pernyataan masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan.
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada kepala ikan yang merupakan akibat.
3. Tulis faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi masalah sebagai tulang besar juga ditempatkan dalam kotak. Faktor penyebab atau kategori utama dapat dikembangkan melalui : stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor-faktor manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan kerja, pengukuran atau stratifikasi melalui langkah-langkah aktual dalam proses. Faktor penyebab atau kategori dapat dikembangkan melalui *brainstorming*.
4. Tuliskan penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama (tulang-tulang besar), serta penyebab sekunder itu dinyatakan sebagai tulang berukuran sedang.

5. Tuliskan penyebab-penyebab tersier yang mempengaruhi penyebab-penyebab sekunder, serta penyebab tersier itu dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran kecil.
6. Tentukan item-item yang penting dari setiap faktor dan tandailah faktor-faktor penting tertentu yang kelihatannya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas
7. Catatlah informasi yang perlu di dalam diagram sebab akibat itu seperti: judul, nama produk, proses, kelompok daftar partisipan, tanggal, dll.



Gambar 2 Fishbone Diagram

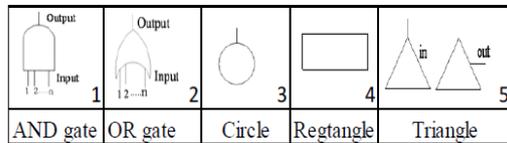
### Fault Tree Analysis

*Fault Tree Analysis* adalah suatu analisis pohon kesalahan. Secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analitis. Dalam membangun model pohon kesalahan (*fault tree*) dilakukan dengan cara wawancara dengan manajemen dan melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi di lapangan. Selanjutnya sumber-sumber kecelakaan kerja tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan (*fault tree*). Analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab masalah. Menurut Thomas Pyzdek (2002), *FTA* memiliki beberapa tahapan:

- 1) Tentukan kejadian paling atas/ utama
- 2) Tetapkan batasan *FTA*
- 3) Periksa system untuk mengerti bagaimana berbagai elemen berhubungan pada satu dengan lainnya dan kejadian paling atas
- 4) Buat pohon kesalahan, mulai dari kejadian paling atas dan bekerja kearah bawah
- 5) Analisis pohon kesalahan untuk mengidentifikasi cara dalam meng-

- hilangkan kejadian yang mengarah pada kegagalan
- 6) Persiapkan rencana tindakan perbaikan untuk mencegah kegagalan.

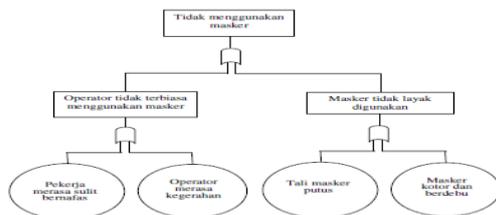
Berikut ini adalah symbol yang sering dipakai dalam *Fault Tree Analysis*:



**Gambar 3 Simbol FTA**

Keterangan:

1. Kejadian output terjadi jika semua kejadian input terjadi.
2. Kejadian output terjadi jika salah satu kejadian input terjadi.
3. Kejadian dasar (*basic event*), pemula kesalahan yang tidak membutuhkan pengembangan lebih lanjut
4. *Resultant event*, kesalahan karena satu atau lebih penyebab
5. Transfer *in* dimana fault tree dikembangkan lebih lanjut pada kejadian pada *transfer out* yang bersamaan dan *transfer out* dimana fault tree harus digabungkan dengan *transfer in*.



**Gambar 4 Contoh FTA**

### **Barrier Analysis**

*Barrier Analysis* adalah proses sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi hambatan fisik, administrasi dan prosedur atau mengontrol tindakan pencegahan masalah. Menurut *Hazard and Barrier Analysis Guidance Document* (1996), *barrier* biasanya berwujud fisik, prosedur, administrasi dan manusia. Contoh *barrier* fisik adalah baju dan alat pelindung dari bahaya zat kimia dan radioaktif. Contoh prosedur atau administrasi *barrier* yaitu prosedur peng-operasian *crane* atau

*forklift*. Sedangkan contoh untuk *human barrier* yaitu control operator terhadap bahaya api.

*Barrier analysis* dapat digunakan sebagai tindakan proaktif (pada penilaian resiko) atau retrospeksi (pada analisa kejadian). *Barrier Analysis* biasanya digunakan bersamaan dengan *event and causal factor, fault tree*, ataupun *cause effect chart*. Kedua informasi tersebut saling melengkapi sehingga *investigator* saling memahami secara mendalam faktor dan akibat kejadian agar proses evaluasi dan penyusunan tindakan korektif dapat efektif. Tiga elemen penting dalam *Barrier Analysis*:

1. *Hazard*, Merupakan kondisi, tenaga, atau energy yang harus dipisahkan dari target karena membahayakan target. Seperti api, listrik, zat kimia berbahaya, kerusakan komponen, kondisi kegagalan / kelalaian.
2. *Target*, adalah sesuatu yang berharga yang dapat terkena dampak dari hazard. Dapat berupa sesuatu yang nyata seperti manusia, komponen, kondisi, atau sesuatu yang tidak nyata seperti kemauan dan motivasi pekerja.
3. *Barriers*, merupakan penghalang fisik dan administrasi antara *target* dan *hazard*. Dalam *barriers analysis* mungkin sudah terdapat *barriers* namun tidak sempurna atau tidak digunakan.

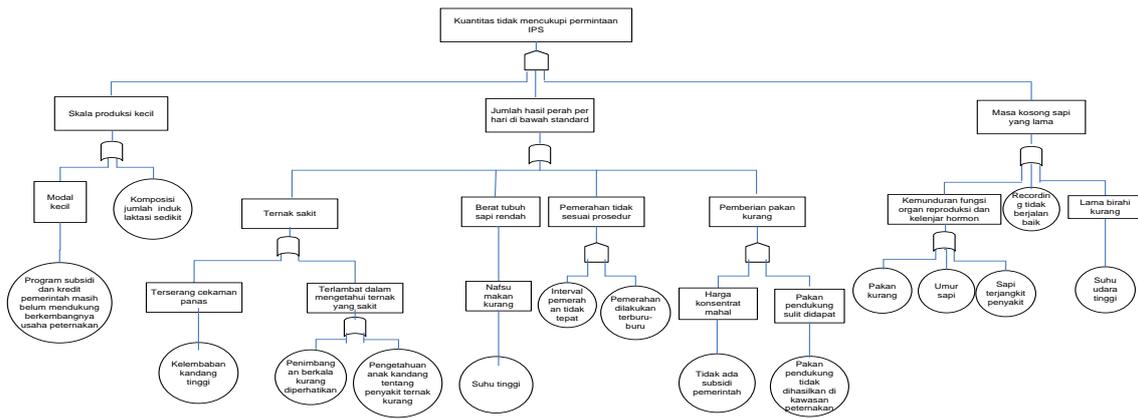
## **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **Identifikasi Masalah**

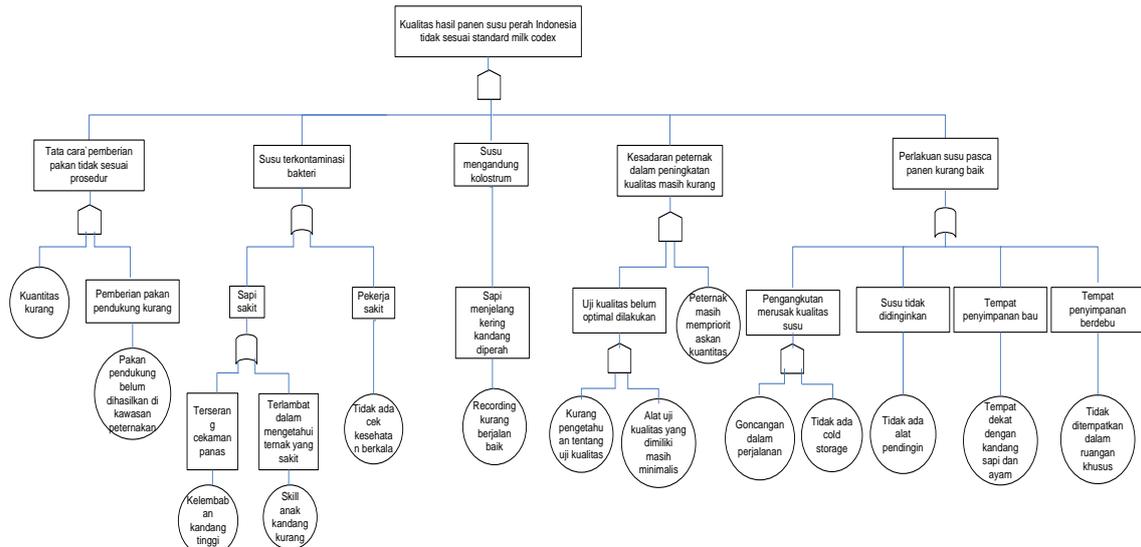
Rekapitulasi penyebab susu lokal tidak kompetitif terhadap susu impor dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Kuantitas panen susu perah yang tidak mampu mencukupi permintaan IPS, meliputi: skala produksi kecil, jumlah hasil perah perhari di bawah standard, dan masa kosong sapi yang lama
- b. Kualitas susu perah lokal yang tidak memenuhi *standard milk codex*, meliputi: tatacara pemberian pakan tidak sesuai prosedur, susu terkontaminasi bakteri, susu mengandung koostrum, kesadaran peternak dalam peningkatan kualitas

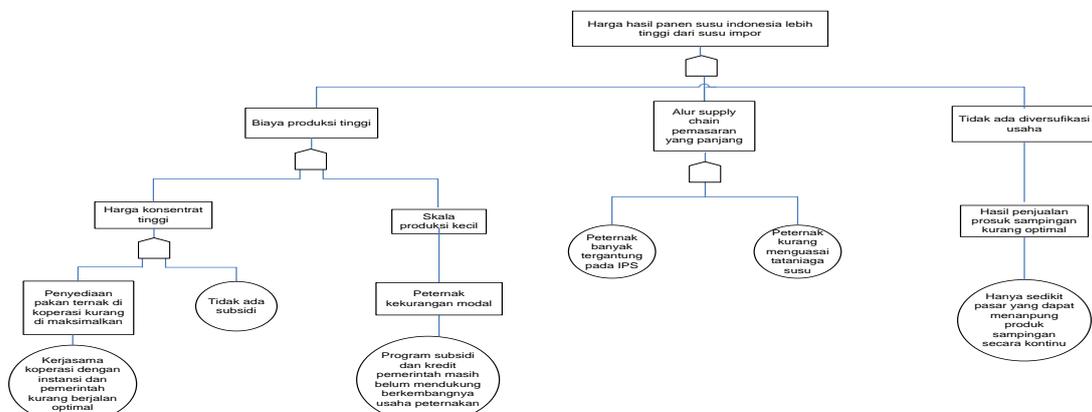




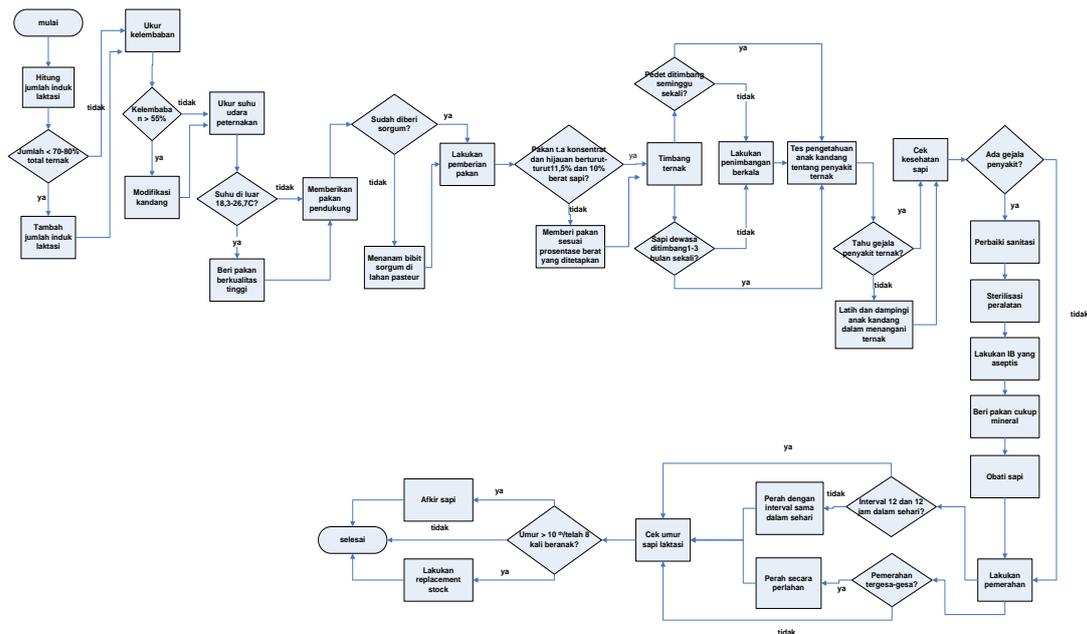
**Gambar 6 Fault Tree Kuantitas Tidak mencukupi permintaan IPS**



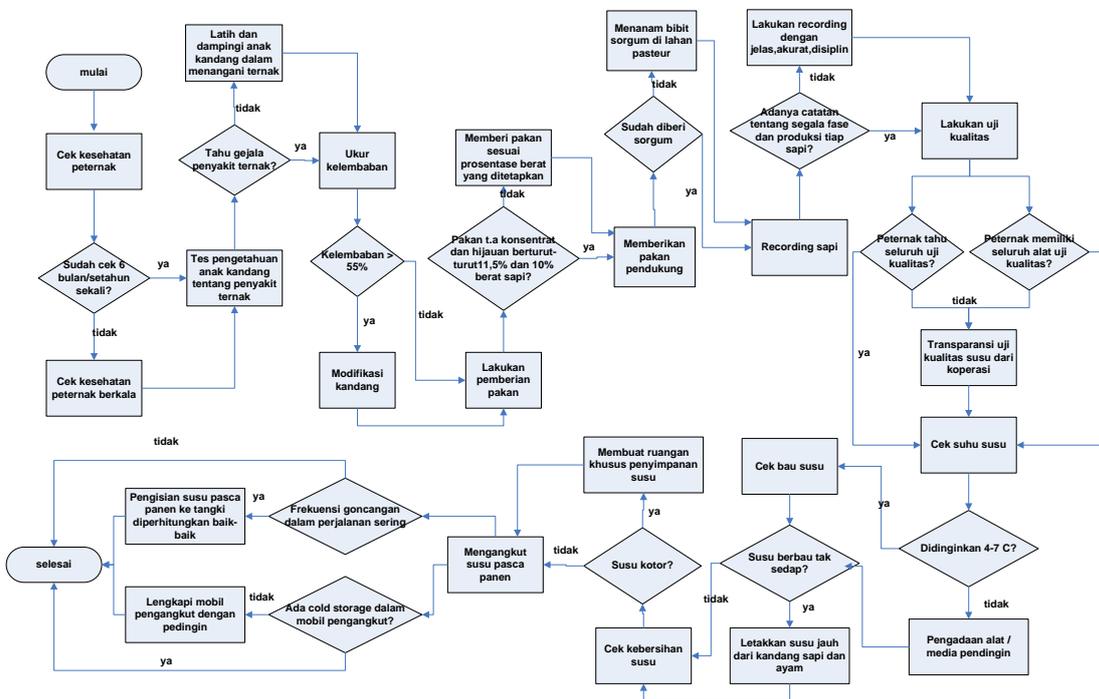
**Gambar 7 Fault Tree Kualitas Hasil Panen Susu Perah Indonesia Tidak Sesuai Standard Milk Codex**



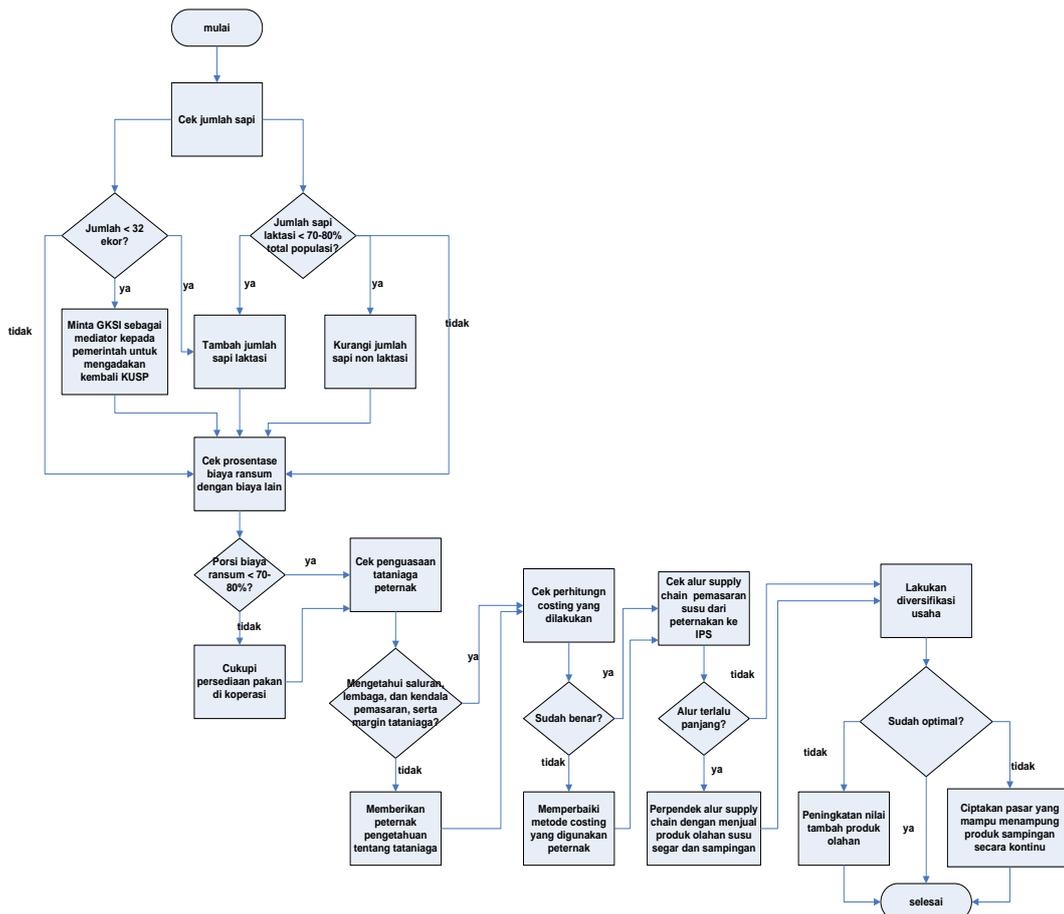
**Gambar 8 Fault Tree Harga Hasil Panen Susu Perah Indonesia Lebih Tinggi dari Susu Impor Barrier Analysis**



Gambar 9 Troubleshooting Kuantitas Tidak Mencukupi Permintaan IPS



Gambar 10 Troubleshooting Kualitas Susu Sapi Tidak Sesuai Standard Milk Codecs



**Gambar 11 Troubleshooting Harga Susu Sapi Indonesia Lebih Tinggi dari Susu Import**

Dengan mengetahui hal tersebut, peternak akan mengerti sejauh apa kualitas susu harus dikejar untuk menyaingi kualitas susu impor. Selain itu posisi tawar peternak dengan IPS yang semula tidak ada sama sekali dapat terdongkrak, karena peternak mengetahui pasti kualitas susunya sebagai dasar terlibatnya peternak dalam penentuan harga susu. Uji sederhana juga dapat dilakukan oleh peternak antara lain:

- Uji Kebersihan, meliputi warna, bau, rasa dan ada tidaknya kotoran dalam susu ( menggunakan kertas saring).
- Uji Berat Jenis (uji BJ) dilakukan menggunakan *laktodensi meter*.
- Uji Masak : uji ini digunakan untuk menentukan adanya penyimpangan dalam susu. Pelaksanaannya sangat sederhana yaitu dengan memasak susu dalam tabung reaksi. Susu yang berkualitas baik bila tidak terlihat endapan-endapan. Bila terlihat endapan, susu tersebut kurang baik. Uji Alkohol

dilakukan dengan cara : pada tabung reaksi dimasukkan susu dan *alcohol* 70% dengan perbandingan sama. Bila pada dinding tabung reaksi terdapat endapan, hal itu menunjukkan penyimpangan-penyimpangan mutu susu misalnya susu menjadi asam, susu bercampur dengan kolostrum atau adanya mastitis. Kolostrum sangat kental, berlendir dan berwarna kuning kemerahan (hal itu menunjukkan adanya penyimpangan mutu susu).

- Uji lemak dapat dilakukan dengan tabung butirometer. Setelah dipastikan susu dalam keadaan baik, lakukan proses penyaringan dan pasteurisasi sederhana untuk memastikan susu tidak mengandung kotoran dan bakteri yang merugikan. Langkah berikutnya adalah lakukan proses pengemasan dan penyimpanan dalam alat pendingin (*freezer*) agar kadar mikroba tidak terus berkembang.

**Tabel 2 Syarat kualitas Susu Segar**

		Parameter
1	susunan susu	berat jenis pada suhu 27,5 C
		kadar lemak
		kadar bahan kering pada lemak (BTKL) dan solid non fat (SNF)
		kadar protein
		cemaran logam
		berbahaya:Pb,Zn,Hg,As
		jumlah sel radang
		uji katalase
		uji reduktase
		residu antibiotika,pestisida, dan insektisida
2	Keadaan susu	uji alkohol (70%)
		Derajat asam
		Uji pemalsuan
		Titik beku
		uji peroksidase
		<i>Organoleptik</i> : warna,bau,rasa,dan kekentalan
		kotoran dan benda asing
		Cemaran mikroba ((total kuman) : <i>salmonella,E.coli,coliform,Streptococcus group B,S.aureus</i> .

## 2. Metode

Selain susu, sapi afkiran, dan kompos, penjualan produk olahan juga penting dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dari susu segar. Pengolahan susu tidak selalu membutuhkan modal besar. Karena beberapa produk olahan seperti: frozen yogurt, kefir, yogjell, susu segar siap saji dalam kemasan cup, es krim susu, es puter/es potong susu, warung stmj , puding susu siap saji, *milkshake* atau minuman blending susu, snak dan kue dari bahan susu (kerupuk, roti atau stik susu) adalah jenis produk olahan susu yang dapat dibuat dengan modal tidak besar.

## 3. Mother Nature

Memerpendek alur *supply chain* yang semula peternak – pengumpul – koperasi –GKSI – IPS, dapat mereduksi biaya transportasi yang membuat harga susu sapi local di IPS semakin tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan kerjasama antara produsen ( peternak ) dan konsumen untuk menyediakan produk dan menciptakan pasar sehingga ketergantungan peternak terhadap IPS dapat berkurang.

Untuk lingkungan tempat sapi dibudidayakan juga harus diperhatikan. Penekanan jumlah bakteri dalam susu yang diproduksi dapat dilakukan dengan menjaga

kebersihan kandang, menjaga kebersihan sapi-sapi laktasi, dan menjaga kebersihan peralatan yang dipergunakan untuk pemeliharaan termasuk menjaga kebersihan petugas yang melakukan pemerahan, karena sanitasi pemerahan dan kebersihan kandang dapat mempengaruhi jumlah bakteri dalam susu.

## 4. Machine

Susu adalah jenis bahan makanan yang mudah rusak. Oleh karena itu, pasca diperah susu harus dijaga dari perubahan suhu, guncangan, bau dan kotoran. Suhu susu perlu di jaga 4-7° C agar mikroorganisme tidak bertambah berkali lipat. Pengadaan alat/media pendingin perlu dilakukan, baik di tempat penyimpanan susu pasca panen, maupun alat angkut. Guncangan dalam pengangkutan dapat dikurangi dengan pengisian penuh tangki susu. Bau tak sedap dan kotoran dapat dihindarkan dari susu dengan menjauhkan tempat penyimpanan dari kandang ternak dan menyimpan dalam ruangnya khusus.

## 5. Material

Untuk menekan biaya produksi, penyediaan kosentrat bersubsidi dari koperasi perlu diusahakan agar peternak tidak membeli dari swasta dengan harga yang lebih mahal. Selain itu menurut Dr. Noer Soetrisno, skala usaha layak dan efisien dirancang minimal 32 ekor/unit dengan bentuk manajemen. Selain itu prosetase jumlah induk laktasi yang ideal 70-80% dari jumlah populasi kandang.

Untuk mencegah kolostrum tercampur pada susu sapi, recording perlu dilakukan secara akurat, disiplin, dan lengkap . Dengan recording, peternak dapat mengetahui kapan sapi harus dikeringkandangkan (idealnya 8 minggu sebelum sapi melahirkan ).

Masa kosong sapi yang terlalu lama dapat ditanggulangi dengan pemberian pakan yang cukup dan berkualitas, mengafkir sapi yang telah 8 kali beranak, pencegahan terhadap penyakit, memberi naungan dan sirkulasi udara yang baik pada kandang, dan recording yang akurat untuk mengetahui waktu yang tepat dilakukan inseminasi.

## 6. Maintenance

Tata cara pemberian pakan setiap fase sapi, hendaknya dilakukan sebagai berikut:

- a. Pedet: susu induk (7 hari), *calf milk replacer* (2 minggu), *calf starter* (tepung bungkil, kacang tanah, jagung) dan susu buatan (4-16 minggu). Pemberian pakan pedet dengan prosedur ini hendaknya dilakukan peternak, agar tidak mengurangi kuantitas hasil susu induk yang akan di pasarkan.
- b. Pedet lepas sapih: 11,5% konsentrat dan hijauan 10% dari bobot tubuh. Pemberian pakan dan air sebaiknya ada libitum
- c. Sapi dara: 11,5% konsentrat dan hijauan 10% dari bobot tubuh.
- d. Sapi masa produksi: pemberian konsentrat adalah 50 persen dari jumlah susu yang dihasilkan dan hijauan lemak tinggi 10% dari bobot tubuh
- e. Sapi masa kering: konsentrat, hijauan, dan air diberikan tak terbatas. Di tambah pakan tambahan: telur 5 butir, 50 cc madu, 1 kg gula merah (setelah sapi beranak)

## KESIMPULAN

Akar penyebab masalah yang paling dominan menimbulkan terjadinya paling tidak dua penyebab utama tersebut terjadi meliputi:

- a. Kurang maksimalnya Kredit Usaha Pembibitan Sapi dalam memberikan subsidi
- b. Kelembaban udara peternakan yang tinggi
- c. Kurangnya pengetahuan anak kandang tentang gejala umum penyakit pada sapi
- d. Suhu udara peternakan yang tinggi
- e. Kurangnya pemberian jenis pakan pendukung
- f. Kuantitas pakan yang diberikan tidak mencukupi kebutuhan sapi.

*Troubleshooting* yang disusun dari penelusuran akar penyebab permasalahan dapat dimanfaatkan untuk menambah pemahaman peternak dalam menghadapi persaingan dengan negara-negara pengeksport susu dunia dalam merebut pasar lokal.

Rekomendasi untuk memperbaiki sistem budidaya sapi perah meliputi 6 faktor, yaitu:

- a. *Man*
- b. *Method*
- c. *Mother Nature*.
- d. *Machine*
- e. *Material*
- f. *Maintenance*

## DAFTAR PUSTAKA

1. Daljono. (2009). *Akuntansi Biaya Penentuan Harga Pokok dan Pengendalian*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang
2. Gaspersz, Vincent. (2003) . *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
3. Guideline, Doe. (1992). *Root Cause Analysis Guidance Document*. Washington :Departement of Energy
4. Kusumaatmadja, M. (1986). *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis*. Bandung: Binacipta
5. Lawrence , Ernest Orlando. (2008). *Root Cause Analysis Program Manual*. California : Berkeley National Laboratory
6. Samuelson, Paul A. dan William D. Nordhaus. (1993). *Mikroekonomi*. Jakarta: Erlangga
7. Sumihardjo, Tumar. (2008). *Penyelenggaraan Pemerintah daerah Melalui Pengembangan*
8. *Daya Saing Berbasis Potensi Daerah*. Bandung : Fokusmedia
9. Wahyono, Tri. (1985). *Apek Pemasaran Lanjutan* . Jakarta : Universitas Mercubuana
10. Vesely ,William. (2002). *Fault Tree Handbook with Aerospace Applications*. Washington: SA Office of Safety and Mission Assurance.